

TUGAS AKHIR

**TEKNIK ROTASI DENGAN *DEL CAM CRISPIN ENGINEER*
PADA MASTER POLA SEPATU *BOOT WMS ROUND UP NST*
NOVELTY DI PT GOLDEN STEP INDONESIA SIDOARJO,
JAWA TIMUR**



Disusun Oleh :

IIN KHARISMA

NIM. 2002103

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN JUDUL

**TEKNIK ROTASI DENGAN *DEL*CAM *CRISPIN ENGINEER*
PADA MASTER POLA SEPATU *BOOT WMS ROUND UP NST*
NOVELTY DI PT GOLDEN STEP INDONESIA SIDOARJO,
JAWA TIMUR**



Disusun Oleh :

IIN KHARISMA

NIM. 2002103

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2023

PENGESAHAN

**TEKNIK ROTASI DENGAN *DELCAM CRISPIN ENGINEER*
PADA MASTER POLA SEPATU *BOOT WMS ROUND UP NST*
NOVELTY DI PT GOLDEN STEP INDONESIA SIDOARJO,
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh:

IIN KHARISMA

NIM. 2002103

Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit

Pembimbing



Anwar Hidayat, S.Sn., M.Sn.

NIP. 19741210 200502 1 001

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: 7 Agustus 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua



V. Sanjaya Nugraha, A.Md., S.Pd., M.Pd.

NIP. 19680619 199403 1 007

Anggota



Anwar Hidayat, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19741210 200502 1 001



Abimanvu Y. R. A. A. Md. Tk., S. Pd., M.Sn.
NIP. 19910311 201901 1 001



Yogyakarta, 7 Agustus 2023
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta

Drs. Sugianto, S.Sn., M.Sn.

NIP. 19660101 1999403 1 008

MOTTO

“Belajar dari kemarin, hidup untuk hari ini, berharap untuk hari esok. Yang penting jangan berhenti bertanya”

(Albert Einstein)

“Kalau impianmu tak bisa membuatmu takut, mungkin karena impianmu tak cukup besar”

(Muhamad Ali)

“Salah satu cara melakukan pekerjaan yang hebat adalah dengan mencintai apa yang kamu lakukan”

(Steve Jobs)

“Gagal hanya terjadi jika kita menyerah”

(B. J. Habibie)

“Kau harus paham, bahwa impian adalah hal yang harus dicapai”

(Boy Candra)

“Barang siapa ingin mutiara, harus berani terjun dilautan yang dalam”

(Soekarno)

“Orang yang meraih kesuksesan tidak selalu orang pintar. Orang yang selalu meraih kesuksesan adalah orang yang gigih dan pantang menyerah”

(Susi Pudjiastuti)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Sujud syukur kepada Allah SWT dan Rasulullah Muhammad SAW atas limpahkan rahmat, hidayah, dan petunjuk-Nya. Senantiasa memberikan kekuatan, kesabaran, dan membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkan dengan cinta tiada batas. Dengan segala kerendahan hati dan ucapan terima kasih, tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, kakak, adik, serta keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan ketulusan doa. Semoga Allah SWT senantiasa membalasnya dengan kebahagiaan yang tiada batas.
2. Anwar Hidayat, S.Sn., M.Sn., selaku pembimbing tugas akhir yang selalu memberi masukan dan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat tersusun dengan maksimal.
3. Seluruh keluarga besar PT Golden Step Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar mengenai banyak hal didunia kerja.
4. Teman-teman TPPK D 20 dan PSM Suarekswa yang telah menjadi keluarga dan memberikan dukungan.
5. Teman-teman magang, “Arifah, aina, ika, dan hayu” serta sahabatku SMA mbak sholekhah hingga kini yang telah memberikan doa dan semangat.
6. Teman hidupku rifqi yang selalu mendengarkan keluh kesahku, selalu memberi dukungan dan semangat.
7. Terima kasih untuk semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, telah membantu dan mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Yang terakhir, terima kasih untuk diriku sendiri yang telah berjuang dan berhasil bertahan sejauh ini. Kamu hebat atas apapun yang telah kamu raih selama ini. *Believe in yourself and keep spirit!*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil' alamin. Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa. Hanya kepada-Nya kami memohon pertolongan, dan atas limpahan rahmat, taufiq, beserta hidayah-Nya kita masih diberikan ketetapan iman dan taqwa kepada-Nya. Atas pancaran ilmu-Nya yang dianugerahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir. Tugas Akhir yang berjudul “Teknik Rotasi dengan *Delcam Crispin Engineer* pada Master Pola Sepatu *Boot WMS Round Up NST Novelty* di PT Golden Step Indonesia Sidoarjo, Jawa Timur” disusun sebagai salah satu syarat guna untuk mendapatkan gelar Derajat Ahli Madya D III (D3) di Politeknik ATK Yogyakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini telah diperoleh masukan, dukungan, pengetahuan, dan sebagainya, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Sugiyanto, S.Sn, M.Sn., selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Anwar Hidayat, S.Sn., M.Sn., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit Politenik ATK Yogyakarta, serta selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ayu Kurnia Sari selaku Kepala Bagian HRD PT Golden Step Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang.
4. Jumari selaku Kepala Bagian *Sample Room* PT Golden Step Indonesia yang telah memberikan arahan dan dukungan selama kegiatan magang.
5. Muchammad Saiful Ulum selaku Pembimbing Magang, staff dan karyawan PT Golden Step Indonesia yang telah memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan selama kegiatan magang.
6. Kedua orang tua serta saudara-saudariku atas kasih sayang, doa dan dorongan semangat yang diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak untuk memperbaiki penulis yang akan datang. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa Politeknik ATK Yogyakarta.

Yogyakarta, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan.....	4
C. Tujuan Tugas Akhir	5
D. Manfaat Tugas Akhir.....	6
BAB II	7
LANDASAN TEORI	7
A. Sepatu.....	7
B. Sampel Sepatu.....	8
C. Sepatu <i>Boot</i>	8
D. Fungsi Sepatu.....	8
E. Acuan	10
F. Pola Sepatu.....	12
G. Teknik <i>Spring</i>	16

H. Sistem Ukuran.....	17
I. Komponen Bagian-Bagian Sepatu	19
J. <i>Grading</i> Pola	27
K. Aplikasi Proses <i>Grading</i> Pola	27
L. Diagram <i>Fishbone</i>	32
M. Rumus Menghitung Kemiringan (<i>Slope</i>)	34
BAB III.....	36
MATERI DAN METODE	36
A. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir.....	36
B. Metode Penyelesaian Tugas Akhir	36
C. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	38
D. Tahapan Proses Penyelesaian Masalah	38
BAB IV	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Hasil	41
B. Pembahasan.....	57
BAB V.....	76
KESIMPULAN DAN SARAN	76
A. Kesimpulan	76
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79
WEBTOGRAFI.....	80
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Tools Software Delcam Crispin</i>	62
Tabel 2. Perbedaan Saat Percobaan Ekperimen	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Boot</i>	8
Gambar 2. Bagian-bagian acuan	11
Gambar 3. Telapak acuan	12
Gambar 4. Garis dan titik penting acuan.....	14
Gambar 5. <i>Chukka boot</i>	16
Gambar 6. Sepatu <i>derby boot</i>	16
Gambar 7. Bentuk <i>vamp</i> utuh	19
Gambar 8. Bentuk <i>vamp</i> potong	20
Gambar 9. Bentuk <i>quarter</i> potongan rendah.....	20
Gambar 10. Bentuk <i>quarter</i> potongan tinggi	21
Gambar 11. <i>Stright tip</i>	21
Gambar 12. <i>Wing tip</i>	22
Gambar 13. <i>Diamond tip</i>	22
Gambar 14. <i>Shield tip</i>	22
Gambar 15. <i>Tongue</i> (Lidah)	23
Gambar 16. <i>Facing stay</i>	23
Gambar 17. <i>Back stay/back piece/strip</i>	24
Gambar 18. <i>Foxing/counter</i>	24
Gambar 19. Tampilan muka <i>CorelDraw</i>	29
Gambar 20. Diagram <i>Fishbone</i>	33
Gambar 21. Segitiga ABC.....	34
Gambar 22. Menghitung <i>Gradien</i> Kemiringan.....	35
Gambar 23. Diagram alir penyelesaian masalah.....	39
Gambar 24. Proses pengembangan <i>development</i>	43
Gambar 25. Gambar sepatu <i>boot WMS Round Up NST Novelty</i>	47
Gambar 26. Proses pembuatan sepatu <i>boot</i>	48
Gambar 27. <i>Scan</i> pola	49
Gambar 28. <i>Tracing</i> pola.....	50

Gambar 29. <i>Grading</i> pola	50
Gambar 30. <i>Cutter terminal computer (Pattern cut)</i>	52
Gambar 31. <i>Cutting table machine</i>	53
Gambar 32. Pecah pola	54
Gambar 33. Hasil <i>pull over</i>	54
Gambar 34. Permasalahan hasil dari <i>pull over</i>	55
Gambar 35. Diagram <i>fishbone</i> masalah hasil <i>pull over</i> tidak tegak lurus.....	56
Gambar 36. Titik pada master pola	57
Gambar 37. Keterangan warna titik	58
Gambar 38. Rotasi segitiga pada kemiringan master pola.....	58
Gambar 39. Hasil master pola manual	60
Gambar 40. Hasil pecah pola manual	61
Gambar 41. Keterangan warna garis <i>tools Delcam Crispin</i>	64
Gambar 42. Master pola utuh di <i>Delcam Crispin Engineer</i>	64
Gambar 43. Pemberian jarak 5 mm atau kemiringan $1,122^\circ$ untuk patokan	65
Gambar 44. Hasil garis <i>margin</i> yang sudah di <i>convert</i>	65
Gambar 45. Seleksi garis <i>base</i>	66
Gambar 46. Klik putar (<i>rotate</i>)	66
Gambar 47. Tanda titik untuk putar (<i>rotate</i>)	67
Gambar 48. Pengaturan putar (<i>rotate</i>) ke jarak 5 mm.....	67
Gambar 49. Pengecekan hasil sebelum dan sesudah diperbaiki	68
Gambar 50. Tanda garis proses pergeseran.....	68
Gambar 51. Tanda titik <i>shaft</i> depan dan belakang untuk putar (<i>rotate</i>).....	69
Gambar 52. Hasil perbedaan sebelum dan sesudah diperbaiki	69
Gambar 53. Hasil master pola	70
Gambar 54. Hasil pola <i>vamp</i>	71
Gambar 55. Hasil pola <i>shaft</i> depan	71
Gambar 56. Hasil pola <i>shaft</i> belakang	72
Gambar 57. Hasil pola <i>heel counter</i>	72

Gambar 58. Hasil Pola <i>pull tab</i>	73
Gambar 59. Keterangan warna komponen.....	73
Gambar 60. Hasil <i>prototype sample</i>	74
Gambar 61. Hasil perbandingan <i>pull over</i> dan <i>prototype sample</i>	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Balasan Proposal Magang	82
Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Magang	83
Lampiran 3. Lembar Daftar Pertanyaan Wawancara	84
Lampiran 4. Lembar Kerja Harian Magang 1	85
Lampiran 5. Lembar Kerja Harian Magang 2	86
Lampiran 6. Lembar Kerja Harian Magang 3	87
Lampiran 7. Lembar Kerja Harian Magang 4	88
Lampiran 8. Lembar Kerja Harian Magang 5	89
Lampiran 9. Lembar Kerja Harian Magang 6	90
Lampiran 10. Lembar Kerja Harian Magang 7	91
Lampiran 11. Lembar Kerja Harian Magang 8	92
Lampiran 12. Lembar Kerja Harian Magang 9	93
Lampiran 13. Lembar Kerja Harian Magang 10	94
Lampiran 14. Lembar Kerja Harian Magang 11	95
Lampiran 15. Lembar Kerja Harian Magang 12	96
Lampiran 16. Lembar Kerja Harian Magang 13	97
Lampiran 17. Lembar Konsultasi Tugas Akhir	98

INTISARI

PT Golden Step Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi alas kaki. Salah satu sepatu yang diproduksi yaitu sepatu *boot* dengan merek ARIAT. Sepatu yang diproduksi kebanyakan sepatu *boot* berkuda, dengan bahan kulit, tebal, ringan, dan nyaman. Sehingga dalam pembuatannya harus memperhatikan ketepatan pola. Ketepatan pola merupakan faktor yang sangat penting dalam pembuatan pola *sample* sepatu *boot*. Materi yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah mengatasi *standing* yang tidak tepat pada sepatu *sample* tahap *pull over* tidak tegak lurus. Tujuan dari tugas akhir yaitu mengetahui dan mempelajari pembuatan pola, mulai dari pembuatan master pola secara manual, pecah pola dan *grading* pola menggunakan *software Delcam Crispin*, hingga pembuatan sepatu *sample* sesuai tahapan proses *development*. Metode untuk mengerjakan tugas akhir ini melalui eksperimen dengan teknik rotasi pada master pola. Penyelesaian masalah pada master pola dilakukan dengan percobaan eksperimen menggunakan teknik rotasi, dari percobaan 1,2, dan 3 ditemukan percobaan terakhir yang berhasil dengan jarak 5 mm atau cara menghitung derajat kemiringan $1,122^\circ$. Percobaan eksperimen dilakukan dengan cara manual atau menggunakan *software Delcam Crispin*. Cara manual yaitu memperbaiki master pola dan pecah pola yang akan dirotasi manual. Cara menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*, bagian yang diperbaiki dengan teknik rotasi adalah master pola, karena pada hasil master pola terdapat garis yang berkaitan dengan otomatis pecah pola mengikuti hasil rotasi master pola. Ketepatan hasil dari kedua cara tersebut relatif sama, hal yang membuat berbeda yaitu pada lamanya proses yang dibutuhkan. Teknik rotasi menggunakan *software Delcam Crispin Engineer* lebih efisien, karena tidak memerlukan waktu yang banyak, hanya sekitar 2 jam dan master pola saja yang diperbaiki. Dengan demikian yang diterapkan adalah teknik rotasi menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*, untuk proses selanjutnya yaitu sepatu *sample boot* tahap *prototype*.

Kata kunci: Pola, *standing*, *pull over*, *prototype*, teknik rotasi.

ABSTRACT

PT Golden Step Indonesia is a company that produces footwear. One of the shoes produced is boots with the ARIAT brand. The shoes produced are mostly riding boots, made of leather, thick, light and comfortable. So that in the manufacture must pay attention to the accuracy of the pattern. Pattern accuracy is a very important factor in making boot sample patterns. The material discussed in this final project is overcoming improper standing on the sample shoes at the pull over stage that are not perpendicular. The purpose of this final project is to know and learn about pattern making, starting from making master patterns manually, breaking patterns and grading patterns using Delcam Crispin software, to making sample shoes according to the stages of the development process. The method for doing this final project is through experimentation with rotation techniques on pattern masters. Problem solving in the pattern master was carried out by experimental trials using the rotation technique, from experiments 1, 2, and 3 it was found that the last experiment was successful with a distance of 5 mm or how to calculate the degree of inclination of 1.122° . Experimental trials were carried out manually or using the Delcam Crispin software. The manual way is to fix the pattern master and break the pattern to be rotated manually. How to use the Delcam Crispin Engineer software, the part that is repaired with the rotation technique is the pattern master, because in the master pattern results there are lines related to the automatically broken pattern following the results of the pattern master rotation. The accuracy of the results of the two methods is relatively the same, the thing that makes it different is the length of the process required. The rotation technique using the Delcam Crispin Engineer software is more efficient, because it doesn't take much time, only about 2 hours and the pattern master is corrected. Thus what is applied is the rotation technique using the Delcam Crispin Engineer software, for the next process, namely the prototype stage boot sample shoes.

Keywords: *Pattern, Standing, Pull Over, Prototype, Rotation Technique.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri alas kaki merupakan salah satu sektor manufaktur yang unggul di Indonesia. Hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah konsumen dan nilai ekspor. Berdasarkan catatan PUSDATIN Kementerian Perindustrian, nilai ekspor industri alas kaki tahun 2020 meningkat sekitar 8,90% dengan mencapai US\$ 4,80 miliar. Sedangkan pada tahun 2021, nilai ekspor industri alas kaki meningkat sekitar 10% dengan mencapai US\$ 5,28 miliar. Pertumbuhan dua digit tersebut tercapai adanya *trend* permintaan ekspor yang terus meningkat. *Trend* yang positif seperti halnya investasi baru dan komitmen *buyer* yang kuat mendukung industri mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan (Kemenperin, 2021).

Adanya investor baru yang masuk di Indonesia, industri alas kaki diyakini semakin meningkat kapasitas produksinya, sehingga perusahaan-perusahaan harus lebih aktif dan dapat bersaing hingga pasar global. Persaingan yang ketat mendorong perusahaan untuk menghasilkan produk sepatu yang berkualitas agar mendapatkan kepercayaan dan kepuasan dari *buyer* ataupun konsumen. Dalam hal ini perusahaan harus kreatif dengan menciptakan sepatu dengan model yang bagus dan sesuai dengan zaman.

Model sepatu *boot* adalah salah satu model yang banyak dilirik oleh konsumen sehingga mempengaruhi perkembangan dalam dunia industri, baik desain atau teknologi. Industri persepatuan memiliki peranan penting dalam

sektor perekonomian Indonesia, sehingga membuat persaingan begitu ketat, hal ini mengacu perusahaan untuk semakin meningkatkan kualitas produk. Dalam mewujudkan produk yang berkualitas perusahaan harus memperhatikan setiap proses saling berkesinambungan. Pola (*pattern*) adalah benda yang terbentuk komponen-komponen sepatu yang digunakan sebagai petunjuk/acuan dalam pemotongan bahan maupun pembuatan sepatu (Wiryodiningrat dan Basuki, 2007).

Dalam pembuatan sepatu hal utama yang perlu diperhatikan adalah desain, desain atau model merupakan suatu hal yang tidak dapat diatur oleh jangka waktu tertentu, suatu saat dapat berubah dan berganti. Oleh karena itu, desain sepatu harus hidup dan berkembang terus mengikuti zaman. Selain desain yang menarik sepatu juga memiliki keenakan pakai. Keenakan pakai dari suatu sepatu itu dipengaruhi salah satunya oleh *pattern* yang dihasilkan. *Pattern* berpengaruh besar terhadap sepatu yang dihasilkan. Untuk menghasilkan *pattern* yang akurat maka muncul berbagai teknologi yang digunakan untuk membuat pola tersebut.

Penggunaan teknologi tidak hanya mengenai peralatan canggih yang digunakan saat produksi saja, tetapi juga pada pembuatan pola sepatu. Pembuatan pola sepatu adalah proses pertama pada pembuatan sepatu, jadi proses tersebut sangat mempengaruhi hasil akhir sepatu yang dibuat. Pada proses ini dibutuhkan ketelitian, dengan memperhatikan bentuk sepatu yang akan dibuat agar sepatu yang dihasilkan nyaman saat dipakai. Saat ini pembuatan pola terdiri dari dua macam, yaitu pembuatan secara manual dan

menggunakan teknologi komputer. Banyak perusahaan di Indonesia yang sudah menggunakan teknologi komputer dalam proses pembuatan pola. Kemajuan teknologi telah melahirkan berbagai macam *software* yang digunakan untuk membuat pola sepatu diantaranya adalah *Shoemaster*, *CorelDraw*, *Dimension* dan *Delcam Crispin Engineer*. Salah satu *software* yang digunakan untuk membuat pola sepatu saat ini adalah *Delcam Crispin Engineer*. *Delcam Crispin Engineer* merupakan *software* yang dibuat dan dirancang, untuk digunakan dalam pembuatan aplikasi program *pattern engineer*, *costing*, *stitch grading*, dan sebagainya.

PT Golden Step Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri alas kaki yang berlokasi di Jl. Raya Pilangan No. KM 8, RT. 020/RW. 010, Rame, Pilangan, Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61261. PT Golden Step Indonesia ini memproduksi sepatu *boot* mulai dari anak-anak, *women*, dan *men*. PT Golden Step juga mampu memproduksi ribuan pasang sepatu sesuai dengan permintaan *buyer*. Banyak sepatu yang diproduksi dalam jumlah cukup besar serta mengutamakan kenyamanan dalam proses produksi sepatu serta mengutamakan material yang digunakan dalam proses pembuatan sepatu. Alas kaki yang diproduksi dari kulit berkualitas tinggi untuk memenuhi standar tinggi dari *buyer*, dengan harga yang wajar dan pengiriman yang tepat waktu.

Didukung dengan berbagai teknologi yang digunakan dalam proses pembuatan sepatu tersebut sehingga dapat menghasilkan sepatu yang cukup banyak dan juga menghemat waktu dalam bekerja. Teknologi yang digunakan

sudah mulai canggih serta menggunakan mesin-mesin yang cukup banyak, sesuai dengan fungsi dari mesin itu sendiri walaupun masih ada yang dikerjakan secara manual.

Dalam pembuatan pola sepatu di PT Golden Step Indonesia dilakukan secara manual, namun untuk proses grading pola dilakukan menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*. Pembuatan *pull over sample* sepatu *boot* wanita penulis menemukan permasalahan tentang salah satu *pull over* sepatu *sample* yang tidak *standing* (tidak tegak lurus), karena waktu proses pembuatan pola manual kurang tepat. Permasalahan tersebut tidak perlu diselesaikan dengan cara manual, tetapi diselesaikan menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*, karena lebih efisien waktu. Cara mengatasi permasalahan ini sangat menarik untuk dibahas karena membutuhkan keahlian khusus untuk memperoleh hasil yang maksimal.

Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut maka penulis bermaksud menyusun Tugas Akhir dan tertarik mengambil judul “Teknik Rotasi dengan *Delcam Crispin Engineer* pada Master Pola Sepatu Boot *WMS Round Up NST Novelty* di PT Golden Step Indonesia Sidoarjo, Jawa Timur”.

B. Permasalahan

Hasil yang diperoleh dari pengamatan selama pelaksanaan magang pada proses pembuatan pola sepatu *boot* wanita di PT Golden Step Indonesia, terdapat permasalahan yang mengakibatkan *pull over sample* tidak tegak lurus. Selama proses identifikasi masalah ditemukan penyebab yang berpotensi mengakibatkan timbulnya permasalahan pada hasil pola

manual dan menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*, *sample* sepatu *boot* wanita ini tidak *standing* mengakibatkan sepatu tidak tegak lurus dan hasil pecah pola dan *grading* pola jadi tidak konsisten. Maksud dari *standing* kurang tepat adalah dimana kedudukan sepatu tidak tegak lurus.

Rumusan Masalah:

1. Bagaimana proses pembuatan master pola, pecah pola dan *grading* pola dengan *software Delcam Crispin Engineer* sepatu *boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty*?
2. Apa penyebab dari permasalahan hasil *pull over* yang tidak *standing* sepatu *boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty*?
3. Bagaimana cara mendapatkan solusi pemecahan masalah master pola yang tidak *standing* menggunakan *software Delcam Crispin Engineer* yang berpengaruh pada pembuatan *sample* yang berulang-ulang?

C. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir penulis adalah mencari, mengangkat masalah, dan menyelesaikan masalah hasil dari master pola, pecah pola, dan *grading* pola sepatu *boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty* yaitu:

1. Mengetahui dan mempelajari proses pembuatan pola dan proses *grading* menggunakan *software Delcam Crispin Engineer* di PT Golden Step Indonesia.
2. Mengidentifikasi permasalahan *pull over* yang tidak *standing* pada master pola sepatu *boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty*.
3. Mendapatkan solusi yang dapat mengatasi permasalahan selama proses

master pola, pecah pola, *grading*, dan pembuatan *sample* sepatu *boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty*.

D. Manfaat Tugas Akhir

Berdasarkan uraian permasalahan dan tujuan, maka manfaat Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan wawasan penulis di bidang pola dan *grading* pola sepatu *boot* menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*.
2. Sebagai bahan masukan ilmu tentang pola dan *grading* pola, khususnya pola sepatu *boot*, untuk mahasiswa Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Memberikan andil dalam perusahaan dengan adanya masukan kritik dan saran, khususnya pada Departemen *Design Research and Development*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sepatu

1. Sejarah Sepatu

Menurut Basuki (2010:9), sepatu/alas kaki pada awal perkembangannya adalah suatu *protection of the foot*, perlindungan terhadap kaki dari serangan bermacam-macam iklim (dingin, panas, hujan), ataupun rasa sakit karena menginjak suatu benda tajam/runcing, seperti batu, kerikil, duri, dan lain sebagainya, yang kemudian berkembang fungsinya menjadi salah satu busana manusia.

2. Pengertian Sepatu

Menurut Thornton (1953), sepatu adalah alas kaki yang berguna sebagai pelindung kaki dari segala macam gangguan iklim seperti: panas, dingin, udara yang buruk hujan, atau pun karena dari benda-benda tajam/runcing dan lain-lainnya.

Menurut Basuki (2010:2), sepatu adalah pakaian untuk kaki, sedangkan kaki adalah anggota badan yang hidup dan bergerak, dengan bentuk yang asimetris pada stuktur dan pengeraknya. Gerakan kaki adalah gerakan yang kompleks dari banyak tulang yang saling berhubungan. Oleh karena itu dalam membuat sepatu tidak boleh sembarangan, harus mengikuti anatomi kaki dan aturan-aturan secara ilmiah serta teknologi tertentu, sehingga hasil sepatu yang diperoleh dapat cocok dan sesuai serta enak dipakai pada kaki.

B. Sampel Sepatu

Menurut Rossi (2000), sampel adalah model sepatu yang digunakan oleh perwakilan penjualan produsen untuk menunjukkan gaya, konstruksi, bahan, dan warna sepatu yang ditawarkan kepada pemesan.

C. Sepatu *Boot*

Menurut Basuki (2010:38), *boot* mula pertama ditemukan di Thebes, kira-kira 4.500 tahun yang lalu. *Boot* juga ditemukan pada gambar-gambar kuno dan kehidupan bangsa Etruscan pada abad 16 SM. Bentuk *Boot* adalah sepatu yang menutup kaki sampai bagian tumit atau di atasnya.



Gambar 1. *Boot*
Sumber: Basuki (2010)

D. Fungsi Sepatu

Menurut Basuki (2010:5), dinyatakan bahwa ada dua fungsi utama sepatu/alas kaki, yaitu:

1. Menjaga dan melindungi bagian telapak kaki
2. Menjaga atau melindungi bagian atas kaki

Menurut Junita (2003), menyatakan bahwa ada beberapa fungsi sepatu yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemakaian sepatu, antara lain:

1. Berfungsi sebagai pelindung kesehatan

Kaki menjadi tumpuan badan sewaktu berjalan, lari atau kegiatan lainnya dengan alas berpijak yang bermacam-macam jenis sifat dan kondisinya. Benda-benda keras, tajam, dapat menyebabkan terluka, sobek atau memar ketika terbentur atau tegores, sedangkan benda panas akan membuat kaki terbakar bila terinjak. Pemakaian separuh akan terhindar dari pengaruh lingkungannya atau yang terinjak.

2. Berfungsi sebagai alat pendukung gerakan

Sepatu tidak hanya sebagai pelindung kesehatan tetapi juga berfungsi sebagai alat untuk bergerak sehingga dengan cepat dapat memindahkan benda, tidak tergelincir, dapat melenting, misalnya: untuk sepatu bola, untuk berenang, untuk lari, *volleyball*, *hockey*, memanjat tebing dan lain-lain.

3. Berfungsi sebagai tanda/ciri

Dalam berbagai hal sepatu juga digunakan sebagai ciri atau tanda keseragaman atau ciri kedudukan suatu organisasi atau tingkatan perorangan, missal sepatu militer, sepatu dinas perkantoran, kantor pos, perkebunan, kebersihan, dan lain-lain.

4. Berfungsi sebagai busana/*fashion*

Setiap bangsa mempunyai adat istiadat budaya yang dapat menunjukan tingkat peradabanya melalui busana atau pemakainya.

Adapun fungsi lain dari sepatu/alas kaki sebagai berikut:

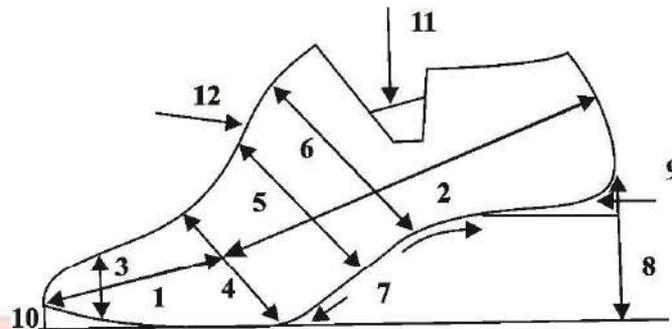
- a. Menjaga dan menompang bentuk kaki selama melaksanakan pekerjaan
- b. Untuk mengatasi bentuk-bentuk kaki yang abnormal
- c. Sebagai pelengkap pakaian
- d. Untuk menunjukkan status sosial/tingkat dan derajat dalam kehidupan di masyarakat.

E. Acuan

Menurut Hadisumarto (1985), acuan sepatu (*shoe last*) adalah alat yang digunakan untuk mencetak atau membentuk alas kaki pada umumnya dan berbagai macam sepatu pada khususnya sesuai dengan model atau desain dan ukuran tertentu.

Basuki (2014:62–67), menyatakan bahwa tujuan dari membuat acuan adalah agar sepatu tersebut dapat enak dipakai untuk beraktivitas atau berjalan, karena itu terdapat perbedaan antara bentuk acuan dengan bentuk kaki agar supaya acuan dapat melayani segala aktivitas kaki. Variasi-variasi desain dibuat untuk bermacam-macam bentuk acuan, seperti pada bagian

ujung, gemuk dan tinggi hak, yang sering disesuaikan dengan *fashion* atau mode.



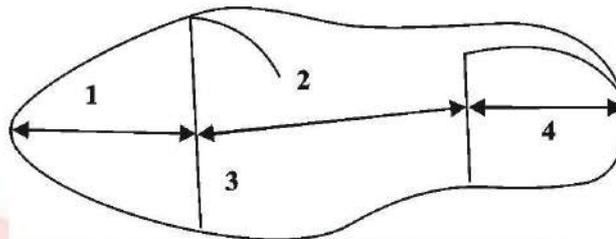
Gambar 2. Bagian-bagian acuan

Sumber: Basuki (2014)

Keterangan:

1. Bagian ujung acuan (*fore part*)
2. Bagian belakang acuan (*backpart*)
3. Tebal bagian ujung
4. Bagian gemuk acuan (*ballgirth*)
5. Bagian pinggang (*waist*)
6. Bagian kura-kura (*instep*)
7. Bagian alas tengah acuan (*shank*)
8. Tinggi tumit acuan (*heel height*)
9. *Wedge edge*
10. Tinggi ujung acuan (*toespring*)
11. Potongan bentuk V

12. Bagian *comb*
13. Garis jejak (*tread line*)
14. Bagian tumit acuan (*heel seat*)



Gambar 3. Telapak acuan
Sumber : Basuki (2014)

Keterangan:

1. Bagian ujung acuan (*fore part*)
2. Bagian alas tengah acuan
3. Garis jejak (*tread line*)
4. Bagian tumit acuan

F. Pola Sepatu

Pola (*pattern*) adalah benda yang terbentuk komponen-komponen sepatu yang digunakan sebagai petunjuk/acuan dalam pemotongan bahan maupun pembuatan sepatu (Basuki dan Wiryodiningrat, 2007).

Pola (*pattern*) merupakan rancangan untuk komponen-komponen suatu produk dalam ukuran skala 1:1. Perancangan dapat menuangkan gagasan-gagasannya secara teknis di dalam pola agar dapat dibaca dan dikerjakan oleh orang lain.

Macam-macam pola antara lain sebagai berikut:

1. Pola Dasar

Pola dasar berfungsi sebagai acuan dalam pembuatan pola jadi, perwujudan pola ini berupa suatu pola badan produk dengan dilengkapi informasi-informasi pokok (tanda *slot*, tanda jahitan), aksesoris, dan sebagainya.

2. Pola Jadi

Pembuatan pola jadi harus berdasarkan pola dasar, pola ini berfungsi untuk proses pemolaan diatas material (*mapping*).

Menurut Thornton (1953:37), penggunaan pola atas fragmentasi dapat muncul melalui kebutuhan dan tampaknya merupakan hasil dari abad ke sembilan belas mekanisasi pembuatan sepatu dan datangnya metode produksi massal. Sekitar 1830 umumnya memiliki *upper* beberapa bagian; tiga adalah bagian depan (atau *vamp*) dan dua *quarter* (sisi belakang). Bagian depan *quarter* diperpanjang untuk pengikat tali pada punggung kaki.

Pola didapat dari hasil menyalin acuan 3 dimensi menjadi 2 dimensi untuk mempermudah pembuatan komponen-komponen sepatu dan sebagai acuan utama untuk pemotongan material dalam proses perakitan *upper*. Pola menyesuaikan ukuran dari acuan, dimana dibutuhkan garis dan titik penting saat pembuatan pola. Berikut adalah garis dan titik penting acuan untuk pembuatan pola menurut Basuki (2014:78–79):

Menurut Basuki dan Wiryodiningrat (2007), *Standard Length* (SL) atau standar ukuran panjang (SUP) adalah ukuran panjang telapak acuan. Ukuran panjang telapak acuan merupakan ukuran acuan yang dapat dinyatakan dalam sistim Inggris (dalam inci) seperti : ukuran 6, 7, 8, dst, atau dalam ukuran sistim Perancis (PP) seperti ukuran 37, 38, 39, dst, Untuk membuat *Standard Length* (SL), dari teknik ukuran tersebut haruslah diubah menjadi ukuran dalam mm.

Definisi pemolaan menurut Dagun (2006), adalah segala sesuatu yang berfungsi sebagai pedoman untuk melaksanakan tindakan-tindakan, merupakan susunan dari bagian-bagian yang membentuk satu kesatuan terpadu.

Membuat master pola menurut Basuki dan Wiryodiningrat (2007:29), menjelaskan bahwa master pola dibuat dari mencontoh dan mengkopi acuan. Caranya dengan membuat *form* dari acuan.

Untuk membuat master pola, maka harus dibuat secara berurutan dua bentuk *form*, yaitu:

1. *Form* Acuan sisi bagian luar (*out side form*)
2. *Form* Acuan sisi bagian dalam (*in side form*)

Menurut Basuki dan Wiryodiningrat (2007:107), desain sepatu *Chukka Boot* mengambil dasar potongan sepatu *Derby* dengan ciri khusus bentuk *Quarter* potongan tinggi (*High top shoe Quarter*) sampai menutup kaki.



Gambar 5. *Chukka boot*
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

Menurut Basuki dan Wiryodiningrat (2007:115), desain sepatu *derby boot* mengacu pada bentuk desain sepatu *derby*, dengan ciri-ciri: bentuk potongan *quarter* tinggi sampai menutup mata kaki (*boot*) dan bagian *counter* dipasang *T back*.



Gambar 6. Sepatu *derby boot*
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

G. Teknik *Spring*

Dalam pembuatan pola jadi terdapat teknik *spring* yaitu melakukan pemutaran pola dengan cara ALP (Arah Lipat Pola), teknik yang dilakukan pada komponen sepatu yang terdapat lengkungan. Teknik *spring* dilakukan

pada komponen yang mempunyai *center line*, seperti *toe cap*, *vamp*, dan *back counter*.

H. Sistem Ukuran

Menurut Basuki dan Wirdyodiningrat (2007), untuk menentukan ukuran acuan beberapa negara mempunyai sistem ukuran yang berbeda, baik dalam pemberian tanda maupun ukuran satuannya. Adapun sistem ukuran yang lazim dipakai dalam industri ialah:

1. Sistem Ukuran Inggris (United kingdom / UK)

Satuan ukuran yang dipergunakan adalah inci, 1 inci= 2,54 cm. Sistem ukuran dibedakan menjadi 2 golongan :

a. Ukuran acuan untuk golongan anak –anak.

Dimulai dari ukuran no. 0 (nol) : panjang 4 inci, dan diakhiri pada ukuran no. 13 (tiga belas) dengan panjang 8 1/3 inci.

b. Ukuran acuan untuk golongan dewasa.

Dimulai lagi dari ukuran no. 1 (satu) panjang 8 2/3 inci dan diakhiri pada ukuran no. 13 (tiga belas) dengan panjang 17 1/3 inci. Untuk setiap 1 (satu) kenaikan nomor ukuran, ukurannya ditambah 1/3 (sepertiga) inci, sedangkan untuk setiap kenaikan 1/2 (setengah) nomor ukuran, ukurannya ditambah 1/6 (seperenam) inci.

2. Sistem ukuran dalam Perancis (PP)

Dikenal dalam ukuran Paris Stick (PS) atau Continental Paris Point (PP); 1 PP = 2/3 cm. Ukurannya dimulai dari satu sampai dengan

ukuran 50 PP. Dalam sistem Perancis tidak terdapat ukuran setengah ataupun penggolongan-penggolongan.

3. Sistem Ukuran Amerika

Sistem ukuran sepatu di Amerika mengacu pada teknik ukuran Inggris, tetapi dengan variasi ukuran yang sedikit berbeda, yaitu: pada posisi ukuran 0 (nol) adalah $3 \frac{11}{12}$ inci, lebih pendek $\frac{1}{12}$ inci dibandingkan dengan teknik Inggris, setiap interval ukuran mempunyai ukuran penuh $\frac{1}{3}$ inci dan ukuran setengah $\frac{1}{6}$ inci.

4. Sistem Mondopoint

Satuan yang digunakan dalam sistem mondopoint adalah mm (*milimeter*), sedangkan untuk perbandingan tiap ukuran sistem mondopoint antara perempuan dan laki-laki berbeda yaitu perempuan 4 mm dan laki-laki 6 mm.

5. Sistem Ukuran Indonesia

Untuk sistem Indonesia berdasarkan panjang telapak kaki dan perhitungannya tidak konstan.

6. Sistem Ukuran Metrik

Sistem ukuran ini digunakan di Jepang, dalam 1 (satu) unit ukuran, dari ukuran kecil ke ukuran yang lebih besar, dengan interval 10 mm, digunakan juga ukuran setengah diantara kenaikan satu ukuran (5 mm). Notasi ukurannya teratur, dimulai dari ukuran No. 12 s/d 50.

I. Komponen Bagian-Bagian Sepatu

1. Bagian Atas Sepatu (*Shoe Upper*)

Menurut Basuki dan Wiryodiningrat (2007:1) menyatakan bahwa bagian atas sepatu adalah kumpulan komponen sepatu yang menutup seluruh bagian atas dan sampai kaki. Komponen-komponen ini menjadi tujuan utama dalam mendesain dan pembuatan pola sepatu (di samping desain bagian bawahnya). Bagian atas sepatu merupakan satu unit yang terdiri dari beberapa komponen dengan bermacam-macam bentuk desain yang dirakit menjadi satu.

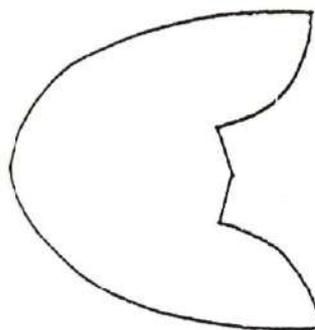
Secara umum bagian atas sepatu terdiri dari komponen *vamp* dan *quarter*:

a. *Vamp*

Vamp adalah komponen sepatu bagian depan, dimulai dari tumpuan lidah, kemudian sampai pada bagian ujung depan (*toe*), menyebar ke samping perbatasan dengan keduaujung *quarter*.

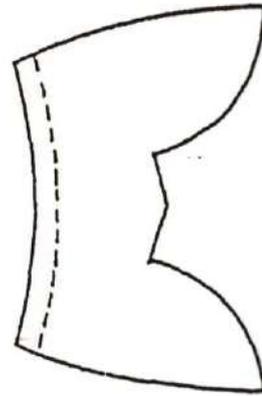
Bentuk-bentuk *vamp*:

1) *Vamp* utuh (*whole vamp*)



Gambar 7. Bentuk *vamp* utuh
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

2) *Vamp* potong (*half vamp/cut off*)



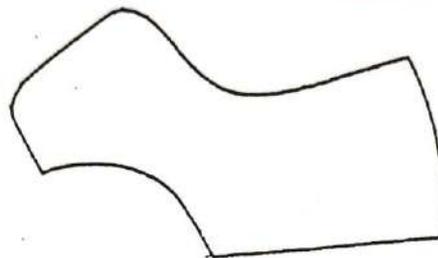
Gambar 8. Bentuk *vamp* potong
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

b. *Quarter*

Quarter adalah komponen sepatu bagian samping dan belakang, dimulai dari bangun yang berbatasan dengan *Vamp* sampai dengan bagian tumit, terdiri atas *Quarter out* (samping luar) dan *Quarter in* (samping dalam).

Bentuk-bentuk *Quarter*:

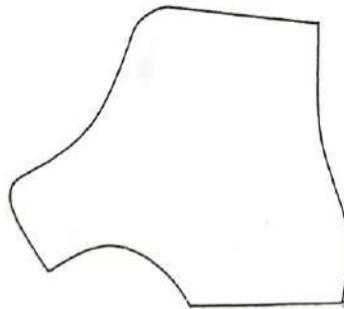
- 1) *Quarter* bentuk potongan rendah (*low top shoe quarter*). Untuk sepatu potongan rendah.



Gambar 9. Bentuk *quarter* potongan rendah
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

- 2) *Quarter* dengan bentuk potongan tinggi (*High top shoe quarter*).

Untuk sepatu lapangan, *boot*, dst.



Gambar 10. Bentuk *quarter* potongan tinggi
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

- c. Komponen-komponen sepatu lainya, sebagai pendukung *vamp* dan *quarter*. Komponen-komponen tersebut adalah: *toe cap*, *tounge* (lidah), *facing stay*, *back stay/piece* dan *foxing/counter*.

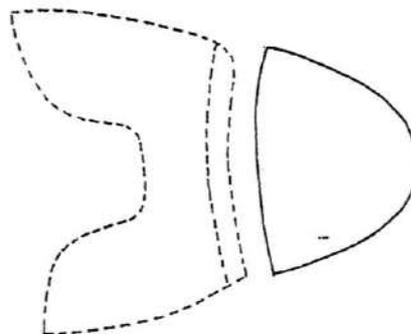
1) *Toe cap*

Toe Cap/Toe Tip, adalah komponen sepatu bagian ujung, merupakan komponen yang berdiri sendiri terlepas dari *vamp* (*half vamp*).

Bentuk desainnya adalah seperti terlihat pada bawah ini.

a) *Stright tip*

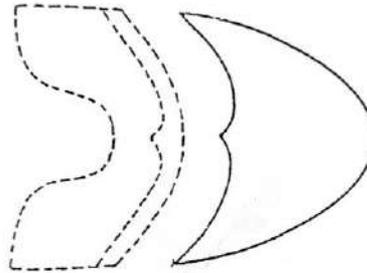
Potongan bentuk lurus.



Gambar 11. *Stright tip*
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

b) *Wing Tip*

Potongan bentuk sayap.

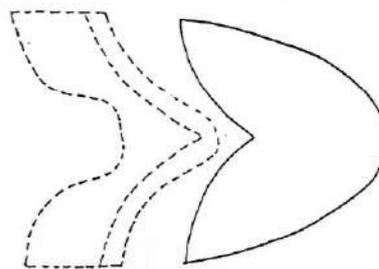


Gambar 12. *Wing tip*

Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

c) *Diamond Tip*

Potongan bentuk permata.

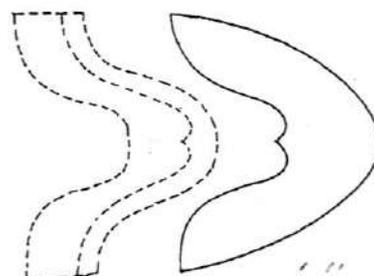


Gambar 13. *Diamond tip*

Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

d) *Shield Tip*

Potongan bentuk perisai.

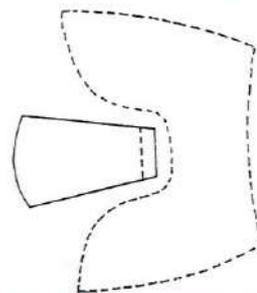


Gambar 14. *Shield tip*

Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

2) *Tongue* (Lidah)

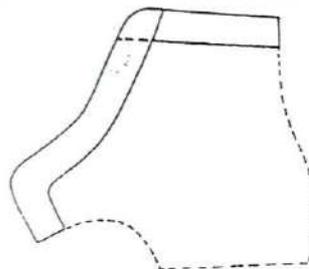
Tongue (lidah) adalah komponen bagian atas sepatu yang disambungkan pada bagian legkung tengah dari sebuah *vamp* atau menjadidi satu bagian utuh dengan *vamp*. Bentuk harus cukup lebar dan dapat melindungi kaki dari gesekan tali sepatu. Gunanya yang lain adalah menahan masuknya benda-benda asing ke dalam sepatu. Disamping itu, lidah dapat pula berfungsi sebagai suatu variasi desain pada bagian *vamp*.



Gambar 15. *Tongue* (Lidah)
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

3) *Facing Stay*

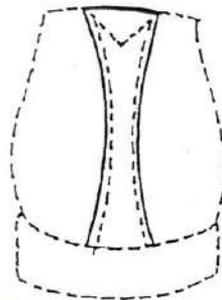
Adalah komponen yang dipasang pada bagian sebelah depan *quarter* (*top side quarter*) yang berfungsi sebagai penguat.



Gambar 16. *Facing stay*
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

4) *Back Stay/Back Piece/Strip*

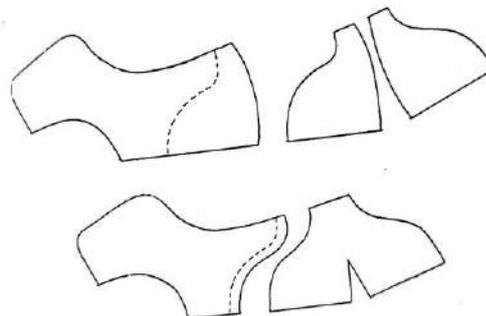
Back Stay/Back Piece/Strip merupakan komponen sepatu bagian belakang (tumit), adalah komponen yang mempunyai fungsi untuk memperkuat sambungan antar dua *quarter*. *Back-stay* mempunyai banyak bentuk dan desain.



Gambar 17. *Back stay/back piece/strip*
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

5) *Foxing/Counter*

Foxing/counter adalah komponen sejenis *back-stay*, fungsinya juga sebagai penguat *Quarter* yang dipasang pada bagian samping belakang *Quarter*. Bentuk desain *foxing/counter* bermacam-macam tergantung modal.



Gambar 18. *Foxing/counter*
Sumber: Basuki dan Wiryodiningrat (2007)

2. Bagian Bawah Sepatu (*Shoe Bottom*)

Menurut Basuki (2010:60– 65), batas mengenai bagian bawah (*shoe bottom*) adalah menunjukkan keseluruhan bagian bawah sepatu, merupakan bagian sepatu yang melindungi dan menjadi alas telapak kaki, termasuk variasi-variasi bentuk komponen yang ada, dan bentuk konstruksinya. Adapun macam-macam bagian bawah sepatu, yaitu:

a. *In Sole* (Sol Dalam)

Sol dalam adalah sol yang letaknya paling dalam (setelah kaki), yang hanya dibatasi lapisan sol atau kaos kaki. Sol dalam merupakan fondasi sepatu, bentuknya seperti telapak acuan, tempat untuk melekatkan bagian atas sepatu pada waktu proses *lasting*.

b. *Goodyear In Sole*

Goodyear in sole adalah sol dalam untuk pembuatan sepatu dengan konstruksi pita *goodyear*, mempunyai keistimewaan tertentu sebagai berikut: satu atau dua bibir sol dalam (*lip*) dibuat tegak melingkar pada bagian sisi luar sol dalam, atau dengan cara lain, bahan yang terpisah berbentuk pita (*welt*) dipasang pada bagian sisi luar sol dalam.

c. *Covered in sole* (sol bungkus)

Sol dalam kadang-kadang ditutup atau dibungkus dengan bahan atau pelapis yang sama bahannya dengan bahan *shoe upper* atau *lining*.

d. *Welt* (pita)

Pita adalah sejenis bahan yang dibuat dari kulit sol samak nabati atau lainnya.

e. *Bottom filling* (pengisi)

Komponen ini digunakan untuk mengisi rongga yang terdapat diantara sol dalam dan sol luar atau sol tengah.

f. *Middle sole* (sol tengah)

Middle sole (sol tengah) adalah komponen yang terletak di antara sol dalam dan sol luar.

g. *Runner*

Runner adalah nama lain dari sol dalam pada jenis sepatu *Stitch down shoe/veldt shoen*.

h. *Outer sole* (sol luar)

Sol luar adalah komponen penutup paling luar bagian bawah sepatu, berfungsi sebagai alas sepatu sol luar dibuar dari bermacam-macam bahan, antara lain: kulit, karet, bahan sintetis, dan lain sebagainya.

i. *Heel* (Hak)

Hak adalah komponen bagian sepatu yang mempunyai fungsi untuk memberi sokongan atau dukungan pada bagian tumit karena tekanan kaki, agar memperoleh posisi berdiri yang kuat, serasi, dan seimbang.

j. *Heel lifts*

Heel lifts adalah hak yang berbentuk lapisan-lapisan, dibuat dari bahan kulit atau *leather board*, disusun satu per satu, dengan tinggi dan bentuk sesuai kebutuhan.

k. *Top piece*

Top piece adalah komponen paling luar yang menjadi tutup dari hak, yang berhubungan langsung dengan lantai atau tanah, disebut juga *top lift*.

J. *Grading Pola*

Menurut Hadisumarto (1985), *grading* pola adalah proses pembuatan pola memperbesar dan memperkecil pola tersebut dengan perubahan ukuran tapi bentuknya tetap. *Grading* pola adalah salah satu pekerjaan untuk memperkecil atau memperbesar pola sesuai standar pola, khususnya pada proses pembuatan alas kaki.

K. Aplikasi Proses *Grading* Pola

Menurut Hinojo *et al* (2016), dalam Jurnal yang berjudul “*Automation of the shoe last grading process according to international sizing systems*”, mengingat bahwa dimensi acuan dibangun oleh koordinat kutub, terlalu besar perdagangan menyebabkan pembulatan sudut, sehingga perlu untuk menghasilkan master baru untuk setiap tiga ukuran. Selain itu, kaki tidak tumbuh secara linear dalam semua dimensi mereka, karena rasio antara panjang kaki dan peningkatan ketebalan bola sangat kecil. Oleh karena itu, teknik yang akurat diperlukan untuk pembuatan otomatis

berbagai ukuran mulai dari pangkalan acuan dan dengan mempertimbangkan fitur morfologis kaki. Kemajuan CAD/CAM terbaru telah menyebabkan berbagai tingkatan penilaian sepatu, desain yang berbeda dan pendekatan manufaktur mulai dari model yang dirancang. Evolusi teknik CAD/CAM telah menghasilkan aplikasi alat komputasi untuk desain acuan, yang memungkinkan pengembangan dan pemrosesan acuan dalam 2D dan 3D.

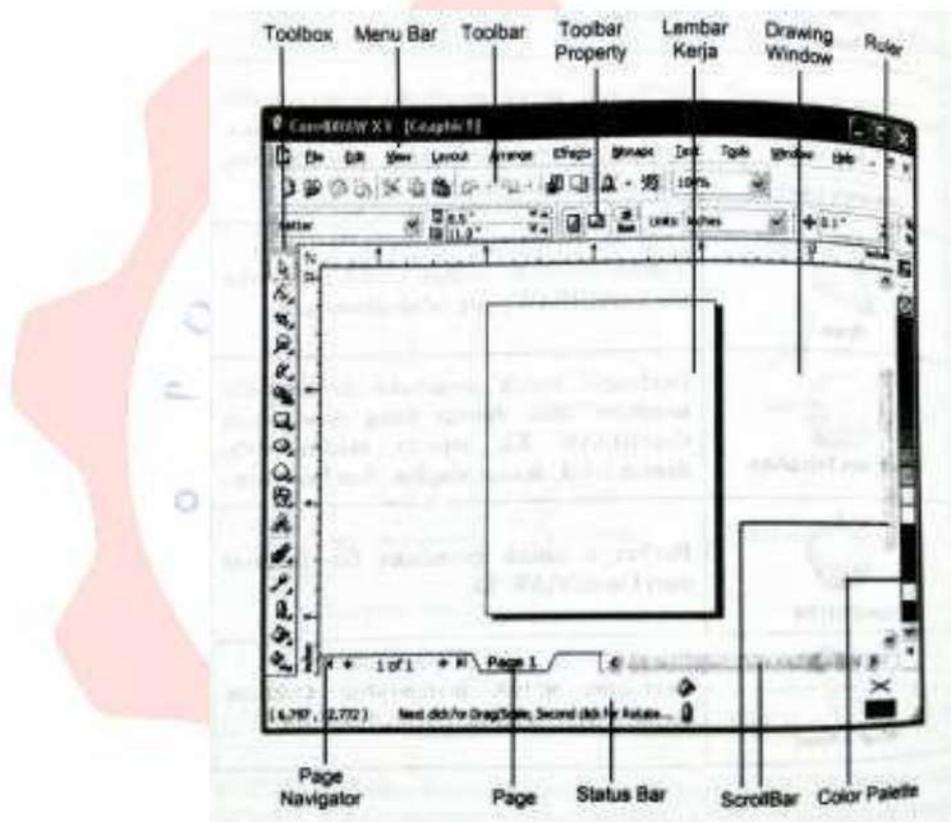
Aplikasi perangkat lunak juga telah diterapkan untuk penilaian acuan dan mendapatkan ukuran yang berbeda, menjadikan proses ini lebih akurat dan efisien. Pertumbuhan kaki alami dan karenanya ukuran ukuran adalah proses yang sangat kompleks. Ada variabilitas yang luar biasa, yang memunculkan sejumlah besar ukuran. Dan lebih jauh lagi, ada berbagai sistem ukuran di seluruh dunia, yang membuat proses otomatisasi menjadi lebih rumit.

Beberapa sistem ini hanya menggunakan kaki panjang untuk memperhitungkan ukuran untuk mengurangi biaya. Bahkan saat ini tidak hanya acuan, namun bagian-bagian dari komponen pola sepatu dapat di-*grading* menggunakan *software CAD/CAM, recad grading and engineering, CorelDraw*, dan perangkat lunak lainnya untuk mempermudah proses produksi dan menghasilkan ukuran perkecil dan perbesaran *grading* yang sesuai dan seragam.

Berikut beberapa sistem yang digunakan saat proses pembuatan *grading* pola:

1. CorelDraw

CorelDraw merupakan aplikasi grafis yang dengan format *vector* (koordinat), tidak seperti *Macromedia, Adobe Photoshop* yang lebih mengutamakan format *Bitmap* (pixel). Dengan format vektor maka perlakuan kita bebas merubah ukurannya tanpa khawatir gambar pecah dan buram seperti *Adobe Photoshop* (Hendratman, 2015).



Gambar 19. Tampilan muka *CorelDraw*
Sumber: Hendratman (2015)

Interface / tampilan muka *CorelDraw* antara lain terdiri dari:

a. *Toolbar*

Berada di kiri layar berisi kumpulan *tool* (tombol dengan gambar). *Toolbar* adalah alat utama untuk bekerja di *CorelDraw*.

b. Menu

Berada di kiri layar berupa teks untuk perintah lanjut.

c. Property bar

Setiap objek mempunyai sifat / properti yang berbeda. Dapat mengaturnya di bagian atas layar.

d. Color palette

Kumpulan warna yang siap pakai untuk mewarnai bagian dalam (*fill*) objek atau garis (*outline*) objek.

e. Status bar

Berada dibagian paling bawah layar. Gunanya untuk menginformasikan jenis objek, koordinat warna, *layer* pada objek yang aktif.

f. Docker

Untuk menampilkannya klik menu *Window-Dockers*. Berisi perintah lebih lanjut dan tambahan di *CorelDraw*.

2. *Delcam crispin*

Delcam adalah pemasok perangkat lunak CAD/CAM canggih untuk industri manufaktur. *Delcam Crispin* dapat digunakan:

- a. Gunakan bentuk rata dan garis gaya untuk membuat standar baru (cangkang)
- b. Terapkan *offset* untuk skiving dan lipat, spidol untuk keselarasan dan tusukan untuk mata ikan dan *perforasi*
- c. *Transfer* pola yang ada ke bentuk terakhir yang baru

- d. Uji setiap bagian untuk efisiensi pola
- e. Grade ke berbagai ukuran dan pemasangan, termasuk gradasi grup
- f. Menghasilkan tata letak untuk palet jahitan otomatis

Menurut Moynihan (1998), *crispin* adalah sebuah perangkat yang mempunyai fungsi hampir sama dengan CAD/CAM. CAD (*Computer Aided Design*) adalah sebuah program komputer yang memungkinkan seorang perancang (*designer*) untuk mendesain gambar secara cepat. CAM (*Computer Aided Manufacturing*) adalah sistem manufaktur yang mampu mengoptimalkan kemampuan program komputer untuk menerjemahkan.

Desain rekayasa yang dibuat oleh CAD dapat mengontrol mesin NC (*Numerical Controlled Machine*). Mesin NC adalah mesin yang dikontrol oleh komputer dengan sistem CAD/CAM. Sistem CAD/CAM sendiri terjadi apabila spesifikasi manufaktur, jadi CAD/CAM merupakan penggabungan desain rekayasa dan intruksi manufaktur.

Perangkat yang digunakan untuk membuat pola dengan teknologi *crispin* adalah sebagai berikut.

1. Digitizer

Digitizer merupakan seperangkat alat berupa meja gambar listrik yang berfungsi untuk mentransfer gambar kedalam monitor USM2.

2. *Crispin Work Station*

Computer crispin work station berfungsi untuk memperbaiki, memodifikasi dan menyempurnakan base master yang di *transfer* melalui *digitizer*; menjadi bentuk master pattern yang sempurna dan siap dipotong menjadi pola jadi.

3. *Pattern Cut*

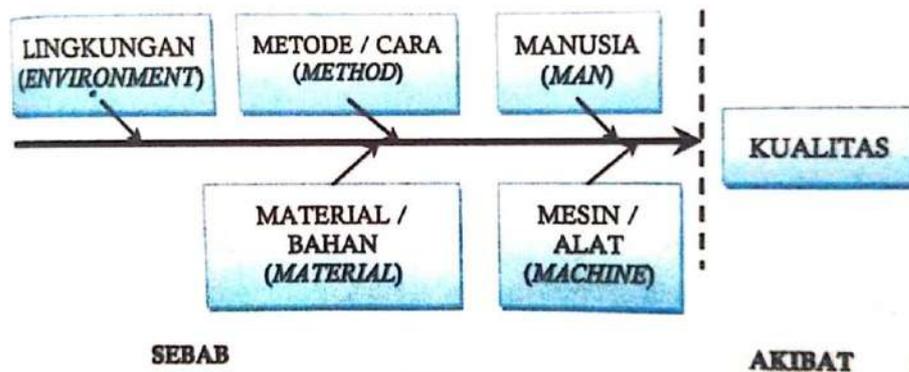
Pattern cut merupakan *terminal menegment* perintah pemotongan yang dikirim dari *computer crispin work station* disimpan dan siap untuk dikirim ke *plotter*.

4. *Cutting Table/Plotter*

Cutting table/ploter merupakan alat potong yang mampu mentransfer perintah dari *pattern cut* untuk memotong *pattern*.

L. **Diagram *Fishbone***

Menurut Warsito dan Basuki, DA (2018), diagram *fishbone* adalah diagram yang berguna untuk menemukan faktor yang berpengaruh pada karakteristik kualitas. Diagram *fishbone* adalah grafik sederhana yang dapat mengidentifikasi suatu permasalahan secara praktis menurut sebab tepat dan sebab potensial. Diagram *fishbone* merupakan bentuk visualisasi sederhana tulang ikan untuk menganalisis dan mengidentifikasi masalah dari suatu proses untuk menentukan kemungkinan penyebab dari suatu masalah yang terjadi.



Gambar 20. Diagram *Fishbone*
 Sumber: Warsito dan Basuki DA (2018)

Penentuan faktor penyebab masalah pada sebuah industri yang menggunakan diagram *fishbone* dilihat dari beberapa faktor yang paling berpotensi menimbulkan masalah dari sebab dan akibat. Dalam hal ini, beberapa potensi yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Man* (manusia)

Manusia bisa menjadi beberapa faktor yang paling berpotensi menimbulkan masalah karena setiap manusia memiliki kemampuan yang tingkatan berbeda-beda.

2. *Material* (bahan)

Bahan baku yang tidak baik dapat menimbulkan permasalahan.

3. *Method* (metode)

Metode dapat menjadi penyebab suatu permasalahan karena tidak sesuai dengan cara memperlakukan suatu objek tertentu.

4. *Machine* (mesin)

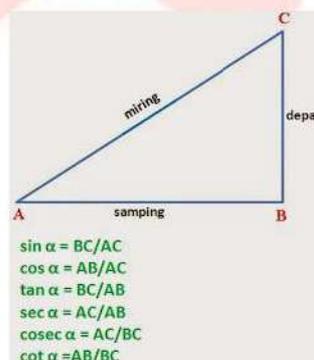
Mesin adalah alat yang sangat berperan untuk membuat produk, sehingga jika terjadi kerusakan mesin dapat menimbulkan masalah baru.

5. Lingkungan

Lingkungan dapat mempengaruhi bagaimana kondisi keadaan di sekitar yang dampaknya dirasakan oleh manusia.

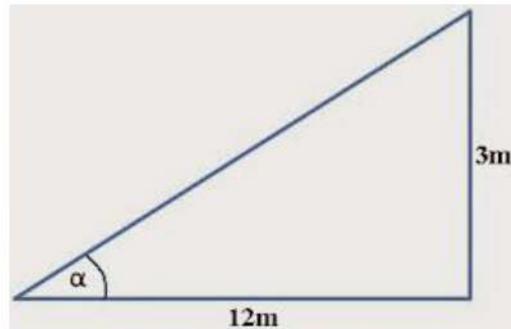
M. Rumus Menghitung Kemiringan (*Slope*)

Menurut Lorens (2014), kemiringan (*slope*) adalah keadaan dimana ada bidang atau permukaan yang tidak rata, disebabkan ada bagian yang tinggi dan ada bagian yang rendah. Besar kemiringan (*slope*) dapat dinyatakan kedalam tiga bentuk yakni *gradien*, *persentase*, dan derajat. Agar lebih kuat dalam memahami kemiringan sebaiknya kita *flashback* sejenak pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga ABC yang mungkin telah dipelajari di bangku SMA maupun SMP, karena rumus perbandingan trigonometri tersebut merupakan dasar dalam mempelajari perhitungan kemiringan.



Gambar 21. Segitiga ABC

1. Cara menghitung *gradien* kemiringan



Gambar 22. Menghitung *Gradien* Kemiringan

Gradien merupakan perbandingan antara jarak vertikal dan jarak horizontal, rumusnya bisa ditulis $y : x$. Agar lebih jelas kalian bisa lihat pada gambar segitiga ABC diatas. *Gradien* yaitu jarak vertikal : jarak horizontal (3 : 12, yang bisa disederhanakan menjadi 1 : 4).

2. Cara menghitung persentase kemiringan

Persentase kemiringan (S) = $(y/x) \times 100\%$

$$S = 3/12 \times 100\% = 25\%$$

3. Cara menghitung derajat kemiringan

Rumus menghitung derajat kemiringan

$$\tan \alpha = y/x \quad \alpha = \tan^{-1} (y/x)$$

$$\tan \alpha = 3/12 \quad \alpha = \tan^{-1}(3/12) = 14,03^\circ$$

BAB III

MATERI DAN METODE

A. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi yang diamati pada tugas akhir adalah sepatu *sample boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty* di PT Golden Step Indonesia, yang merupakan sepatu model baru *fall 24* (musim gugur) dari *buyer* ARIAT. Pengamatan yang dilakukan yaitu mengatasi sepatu *sample pull over* yang tidak *standing* (tidak tegak lurus) mengakibatkan master dan pecah pola perlu diperbaiki dengan teknik rotasi menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*. Tugas akhir yang diangkat penulis berupa *problem solving*, yaitu penulis akan mengidentifikasi akar permasalahan serta menentukan solusi pada *pull over* yang tidak *standing* pada master pola dengan teknik rotasi.

B. Metode Penyelesaian Tugas Akhir

1. Metode Penyelesaian Masalah

Untuk menyelesaikan masalah pada *department Research and Development (RnD)* dengan menggunakan percobaan eksperimen. Metode percobaan eksperimen adalah suatu tindakan dan pengamatan, yang dilakukan untuk mengecek atau menyalahkan hipotesis atau mengenali hubungan sebab dan akibat antara gejala. Maka didalam penulisan tugas akhir permasalahan perlu melakukan percobaan eksperimen pada perbaikan master pola dengan teknik rotasi

menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*. Pada metode percobaan pola yang akan dipecah pola dan *grading* pola adalah sepatu *sample boot* wanita *WMS Round Up NST Novelty*.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Metode observasi digunakan sebagai penunjang dalam melakukan penelitian, metode ini dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara langsung mengenai kegiatan yang berhubungan langsung dengan permasalahan yang ditemukan selama proses pembuatan master pola, pecah pola, dan *grading* pola sepatu bagian *upper* menggunakan *software Delcam Crispin Engineer* sampai proses pembuatan *pull over* dan *prototype sample* di PT Golden Step Indonesia.

b. Wawancara (*interview*)

Metode pengumpulan data dengan cara mengadakan sesi tanya jawab secara langsung tentang proses pembuatan master pola, pecah pola dan *grading* pola sampai pembuatan *pull over* dan *prototype sample* pada pimpinan perusahaan atau kepada yang ditunjuk mewakilinya, dan kepada pihak-pihak lain yang berfungsi sebagai narasumber.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan cara pengumpulan data visual dan tertulis, foto maupun arsip yang berkaitan dengan

masalah proses pembuatan master pola, pecah pola, dan *grading* pola sepatu bagian *upper* menggunakan *software Delcam Crispin Engineer* sampai pembuatan *pull over* dan *prototype* di *sample room* PT Golden Step Indonesia.

C. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

1. Lokasi Pelaksanaan Pengambilan Data

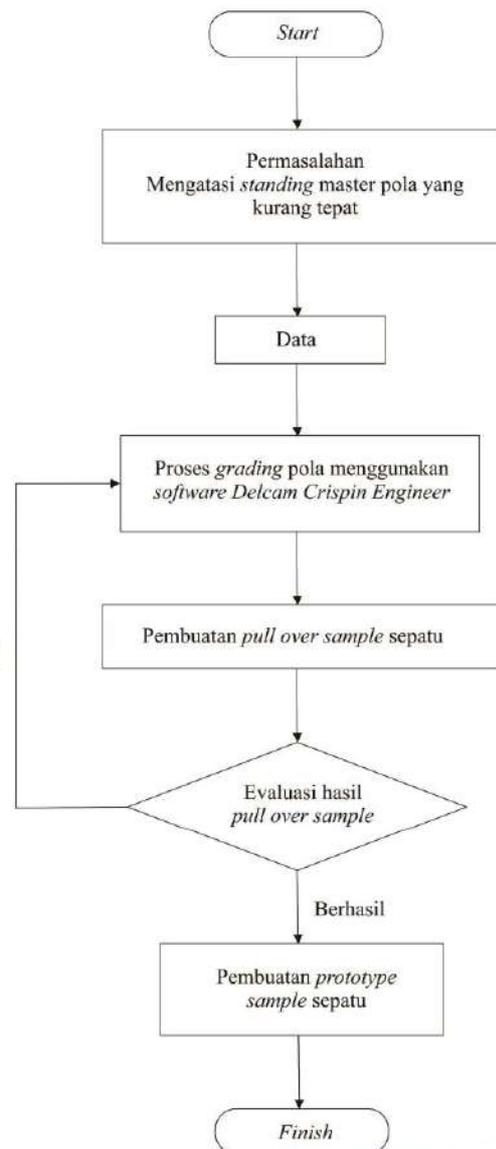
Pelaksanaan pengambilan data dilaksanakan di PT Golden Step Indonesia yang berlokasi di Jl. Raya Pilangan No. KM 8, RT. 020/RW. 010, Rame, Pilangan, Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61261. Kegiatan praktik dilaksanakan dengan materi yang dibahas yaitu mengatasi *standing* master pola sepatu *sample boot* wanita, dimulai dari proses pecah pola dan *grading* pola sampai membuat *prototype*.

2. Waktu Pelaksanaan Pengambilan Data

Lokasi : PT Golden Step Indonesia
Alamat : Jl. Raya Pilangan No. KM 8, RT. 020/RW. 010,
Rame, Pilangan, Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo,
Jawa Timur 61261.
Waktu : 20 Februari 2023–14 April 2023

D. Tahapan Proses Penyelesaian Masalah

Dalam melakukan tugas akhir ini terdapat beberapa tahapan proses dalam menentukan dan menyelesaikan masalah. Adapun tahapan penyelesaian masalah dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 23. Diagram alir penyelesaian masalah

Berikut penjabaran tahapan penyelesaian masalah:

- a. *Start*, yaitu memulai untuk mencari permasalahan yang akan dibahas.
- b. Permasalahan, merupakan analisis permasalahan di lapangan kerja terutama di bagian *Reserch and Development*. Permasalahan yang terjadi yaitu mengatasi *pull over* yang tidak *standing* (tidak tegak lurus) yang tidak tepat.

- c. Data, merupakan pengambilan data yang berkaitan dengan sepatu *sample* tahap *pull over* yang tidak *standing*.
- d. Proses *grading* pola menggunakan *software Delcam Crispin Engineer*, merupakan tahapan master pola sudah dibuat dengan cara manual, yang akan di *export* dengan file DXF pada *software Delcam Crispin* untuk pecah pola, hingga proses *grading* pola.
- e. Pembuatan *pull over sample* sepatu, tahap setelah pecah pola dan *grading* pola sudah di dapatkan pada proses di *software Delcam Crispin*, kemudian proses pembuatan *pull over* mulai dari pemotongan bahan, penyesetan, *bordir*, hingga perakitan *upper* dan proses *assembling*.
- f. Evaluasi hasil *pull over sample*, merupakan mengevaluasi hasil dari *pull over* apakah terjadi masalah yang harus diperhatikan untuk perbaikan sepatu *sample* tahap selanjutnya.
- g. Pembuatan *prototype sample* sepatu, jika hasil *pull over* yang sudah melewati tahap evaluasi, dengan perbaikan pada master pola dan pecah pola maka bisa dibilang *sample* lanjut ke tahap pembuatan *prototype*, dengan menggunakan bahan asli sesuai permintaan *buyer*.
- h. *Finish*, yaitu tahap dimana *prototype* sudah berhasil dibuat dengan hasil yang maksimal.