

KUALITAS BAHAN DAN JAHITAN PADA PEMBUATAN

ROMPI ANTI PELURU

NURUL MAULIDIYAH

No. Registerasi : 5525117639



Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Mendapatkan

Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TATA BUSANA

JURUSAN ILMU KESEJAHTERAAN KELUARGA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2017

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<p>Dr. Dewi Suliyanthini, A.T., M.M NIP. 19711030 199902 2 002 (Dosen Pembimbing I)</p>		<p>14 Feb 2017 </p>
<p>Dra. E. Lutfia Zahra, M. Pd NIP. 19640325 198903 2 003 (Dosen Pembimbing II)</p>		<p>14 Feb 2017 </p>

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

<p>Dra. Vivi Radiona S. P. , M.Pd NIP. 19620911 198803 2 001 (Ketua Penguji)</p>		<p>16/2-17 </p>
<p>Dra. Harsuyanti R. L. , M.Hum NIP. 19580209 198210 2 001 (Anggota I)</p>		<p>13 Feb 2017 </p>
<p>Dra. Revrina Sukma Agusti NIP. 19580814 198210 2 002 (Anggota II)</p>		<p>14 Feb 2017 </p>

Tanggal Lulus : 10 Februari 2017

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi saya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan nama sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jakarta, Februari 2017

Nurul Maulidiyah
5525117639

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada kita. Tak lupa shalawat dan salam kita kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawakan kita suatu ajaran yang benar yaitu Agama Islam, yang mencontohkan kepada kita arti keikhlasan, kesabaran, dan tak kenal lelah dalam perjuangannya..

Penulisan skripsi ini memberikan arti tersendiri bagi penulis, sebagai pembuktian ilmu yang telah penulis dapatkan selama belajar di Universitas Negeri Jakarta. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Tata Busana, Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekuarangan dalam berbagai hal, dan penulis menyadari akan besarnya bantuan yang diberikan dari berbagai pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Dr. Riyadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Wesnin, M. Sn selaku Ketua Program Studi Pendidikan Tata Busana.
3. Ibu Vera Utami Gede Putri, S.Pd, M.Ds selaku Pembimbing Akademik.

4. Ibu Dr. Dewi Suliyanthini, A.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Tidak hanya dukungan moril, dukungan materil pun diusahakan demi kelancaran skripsi ini.
5. Ibu E. Lutfia Zahra, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Tata Busana, Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang selama ini membagi ilmu yang mereka punya kepada penulis.
7. Bapak H. Moh. Supardi, Lc dan Ibu Yuniati Suhanah, orang tua penulis yang tidak henti-hentinya memberikan semangat, dukungan, hingga do'a yang tak putus-putus demi melihat anak mereka mendapatkan gelar sarjana.
8. Rudi Darmawan, imam dalam keluarga kecil penulis. Sosok yang memberikan arti sebenarnya dari teman hidup, yang tidak hanya membantu penulis tapi juga menemani penulis, dan mengantarkan penulis dalam kebutuhan penyelesaian skripsi ini.
9. Diah Islamiyati dan keluarga, teman seperjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Sosok seperjuangan yang lelah bersama, menghadapi rintangan-rintangan demi rampungnya skripsi ini.
10. Bapak Ryan Rudi, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil Bandung yang membantu penulis mengadakan pengujian.
11. Bapak Engkus selaku penjahit produk penulis.
12. Teman-teman BEM UNJ, BEM FT, BEMJ IKK, yang kehadirannya memberikan semangat, canda, dan tawa, serta kenangan indah saat masa-masa perjuangan bersama.

13. Keluarga Anak Tajir, Sidiq, Fuad, Naufal, Zaenal, Pungki, Nony, Indah, Azizah, Imelda, Atikah, Juwita, berawal dari sebuah Biro di BEM UNJ hingga membentuk sebuah ikatan kuat yang kehadirannya memberikan warna bagi penulis.
14. Teman-teman penulis di Universitas Negeri Jakarta, Fakultas Teknik, Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Program Studi Tata Busana yang tidak penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap, dengan membaca skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dalam hal ini membantu penulis lain dalam menemukan ide dan inspirasi mengenai tekstil, jahitan, hingga pembuatan busana khusus lainnya.

Jakarta, Februari 2017

Nurul Maulidiyah

ABSTRAK

Nurul Maulidiyah, Kualitas Bahan dan Jahitan dalam Pembuatan Rompi Anti Peluru. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Tata Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara jahitan pembuat rompi anti peluru. Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung pada semester ganjil.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah Eksperimen, Pre-Eksperimental Desain. Pola contoh uji dan pengujian dilakukan berdasarkan SNI ISO 13935 : 2012, mengenai cara uji kekuatan tarik jahitan. Pola contoh uji dibuat dalam tiga arah serat, vertikal (lungsi), horizontal (pakan), dan diagonal dengan dua bahan, denim dan drill. Penelitian ini berupa pengujian pola contoh uji pada alat untuk menguji kekuatan tarik jahitan, yaitu *Tensolab 5000 Strength Tester*. Teknik analisis data yang digunakan adalah Uji Anova Dua Jalan dan Uji *Kruskal-Wallis*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jahitan-jahitan yang digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru pada arah serat vertikal (lungsi) dan horizontal (pakan). Terdapat perbedaan yang signifikan antara jahitan-jahitan yang digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru.

Kata kunci : Kekuatan tarik jahitan

ABSTRACT

Nurul Maulidiyah, Fabrics and Stitching Quality in the Making of Bulletproof Vest. *Skripsi.* Jakarta: Clothing Design Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2017.

This study aimed to find out the difference between stitching seam maker of bulletproof vests. This research was conducted at Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung on first semester.

This research was quantitative. The method used experiment, Pre-Experimental Designs. The pattern of the specimen and the testing performed by ISO 13935 : 2012, about how to test the tensile seam strength. The pattern of the test sample was made in three direction of fiber, vertical (warp), horizontal (weft), and diagonal with two types of fabrics, denim and drill. This study tested a sample pattern test on the equipment to verify the tensile strength of the seam, namely Tensolab 5000 Strength Tester. Data analysis technique used Two-Way ANOVA test and Kruskal-Wallis test.

The results showed that there were no significant difference between the stitching seam used in the manufacture of bulletproof vest on the direction of the vertical fibers (warp) and horizontal (weft). There were significant differences between the sutures used in the manufacture of bulletproof vests on the direction of the diagonal fibers.

Keywords: *Tensile seam strength*

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak i	vii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel v	xi
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Perumusan Masalah	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Kegunaan Penelitian	6

BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1. Kajian Teori	7
-------------------------	---

2.1.1. Kualitas	8
2.1.1.1. Pengertian Kualitas	8
2.1.1.2. Konsep Kualitas	10
2.1.2. Produk	11
2.1.2.1. Pengertian Produk	11
2.1.2.2. Diferensiasi Produk	13
2.1.3. Kain Tenun	13
2.1.3.1. Anyaman Polos	14
2.1.3.2. Anyaman Kepar	15
2.1.3.3. Anyaman Satin	17
2.1.3.4. Pemilihan Bahan Pembuatan Rompi Anti Peluru	18
2.1.4. Denim	19
2.1.5. Drill	22
2.1.6. Jarum Jahit Mesin	24
2.1.7. Benang Jahit	27
2.1.7.1. Benang Pital	27
2.1.7.2. Benang Filamen	29
2.1.7.3. Benang <i>Core Spun</i>	30
2.1.8. Setikan	31
2.1.9. Jahitan	33
2.1.9.1. Jenis-jenis Jahitan	33
2.1.9.2. Mutu Jahitan	45
2.1.9.3. Kekuatan Jahitan	46
2.2. Kerangka Konseptual	51
2.3. Hipotesis Penelitian	52

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tujuan Operasional Penelitian	54
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	54
3.3. Metode dan Desain Penelitian	54
3.4. Variabel Penelitian	56
3.5. Definisi Operasional Variabel Penelitian	57
3.6. Instrumen Penelitian	57
3.7. Teknik Pengambilan Data	58
3.8. Teknik Analisis Data	60
3.8.1. Uji Prasyarat Analisis	60
3.8.2. Uji Analisis Data	61
3.9. Hipotesis Statistik	63

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. Deskripsi Data.....	58
4.1.1. Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Bahan	58
4.1.2. Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Jahitan Bahan Denim	59
4.1.3. Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Jahitan Bahan Drill	62
4.2. Pengujian Persyaratan Analisis	68
4.3. Pengujian Hipotesis	70
4.4. Pembahasan Hasil Penelitian	72
4.4.1. Kelemahan Penelitian	75
4.4.2. Diskusi	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Standar Rompi Tahan Peluru Personil Militer	3
Tabel 2.1 Tabel Penomoran Singer dan Nomer Metrik	26
Tabel 2.2 Contoh Jahitan Sekapan	35
Tabel 2.3 Konstruksi <i>Felled Seam (Double Lapped Seam)</i>	37
Tabel 2.4 Penggunaan Penyempurnaan Tepi	42
Tabel 2.5 Penggunaan Penyambungan Bagian Terpisah	43
Tabel 2.6 Contoh Konstruksi Helai Tunggal	44
Tabel 3.1 Jahitan Pangkuan yang Digunakan dalam Penelitian	54
Tabel 3.2 Desain Penelitian	55
Tabel 3.3 Tabel Uji Normalitas Liliefors	60
Tabel 3.4 Tabel Uji Anova Dua Jalan	61
Tabel 4.1 Kekuatan Tarik Bahan Denim dan Drill	58
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arah Serat Vertikal (Lungsi)	65
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Arah Serat Horizontal (Pakan)	66
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Arah Serat Diagonal	67
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Arah Serat Vertikal	68
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Arah Serat Horizontal (Pakan)	69
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Arah Serat Diagonal	69
Tabel 4.8 Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Vertikal (Lungsi)	70
Tabel 4.9 Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Horizontal (Pakan)	71
Tabel 4.10 Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Diagonal	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anyaman Polos	14
Gambar 2.2 Anyaman Rib dan Anyaman Keranjang	15
Gambar 2.3 Anyaman Kepar $\frac{2}{1}$ dan $\frac{3}{1}$	16
Gambar 2.4 Anyaman Tulang Ikan dan Anyaman Houndstooth	16
Gambar 2.5 Anyaman Satin Teratur dan Tidak Teratur	17
Gambar 2.6 Produk Berbahan Denim	19
Gambar 2.7 Denim Kepar Kanan	20
Gambar 2.8 Denim Kepar Kiri	21
Gambar 2.9 Denim Tulang Ikan	21
Gambar 2.10 Produk Berbahan Drill	22
Gambar 2.11 Struktur Jarum Jahit Mesin	24
Gambar 2.12 Penomoran Jarum Jahit Mesin	26
Gambar 2.13 Benang Pital	28
Gambar 2.14 Arah Pilinan Benang	28
Gambar 2.15 Benang Monofilamen dan Benang Multifilamen	29
Gambar 2.16 Benang <i>Core Spun</i>	30
Gambar 2.17 Pengaturan Jarak Setikan	32
Gambar 2.18 Jahitan Sekapan	34
Gambar 2.19 Penyisipan Tali pada Jahitan Sekapan	34
Gambar 2.20 Jahitan Pangkuan	36
Gambar 2.21 <i>Felled Seam</i> atau <i>Double Lapped Seam</i>	36
Gambar 2.22 Jahitan Tambatan	38
Gambar 2.23 Konstruksi Jahitan Tambatan	39
Gambar 2.24 Proses Pembuatan Jahitan Paparan (Rata)	39

Gambar 2.25 Jahitan Paparan	40
Gambar 2.26 Jahitan Hiasan	40
Gambar 2.27 Konstruksi Jahitan Hiasan	41
Gambar 2.28 Penggunaan Obras pada Penyempurnaan Tepi.....	42
Gambar 2.29 Penyambungan Bagian Terpisah	43
Gambar 2.30 Slip Jahitan	45
Gambar 2.31 Efek Kerapatan Jahitan	49
Gambar 2.32 Keseimbangan Jahitan	50
Gambar 2.33 Kerangka Konseptual	51
Gambar 3.1 Tensolab 5000 Strength Tester	57
Gambar 3.2 Pola Contoh Uji	58
Gambar 3.3 Arah Serat Vertikal (Lungsi)	58
Gambar 3.4 Arah Serat Horizontal (Pakan)	59
Gambar 3.5 Arah Serat Diagonal	59
Gambar 3.3 Contoh Uji	59
Gambar 3.4 Hasil Contoh Uji	60
Gambar 4.1 Susunan Serat Bahan Arah Vertikal (Lungsi)	73
Gambar 4.2 Susunan Serat Bahan Arah Horizontal (Pakan)	74
Gambar 4.3 Susunan Serat Bahan Arah Diagonal.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Penelitian

Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Persyaratan Analisis

Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Hipotesis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Busana merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia di samping kebutuhan makanan dan tempat tinggal. Pada zaman prasejarah manusia belum mengenal busana seperti yang ada sekarang. Pada awalnya busana berfungsi hanya untuk melindungi tubuh baik dari sinar matahari, cuaca ataupun dari gigitan serangga. Seiring dengan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka hal tersebut juga mempengaruhi fungsi dari busana itu sendiri.

Busana juga meningkatkan keamanan selama kegiatan berbahaya, dengan memberikan penghalang antara kulit dan lingkungan. Busana atau lapisan pelindung yang dikenakan untuk melindungi tubuh maupun kendaraan dari benda yang dapat memberi luka fisik adalah Zirah. Istilah zirah identik dengan pakaian perlindungan untuk berperang pada zaman dahulu. Zirah berkembang dari sekadar pakaian berbahan dasar kulit tebal, lempengan logam, sampai yang termaju adalah rompi anti peluru.

Rompi anti peluru adalah baju berupa rompi terbuat dari kain dilengkapi bahan penahan kejut didalamnya dan berfungsi sebagai penahan bacokan benda tajam, pecahan granat, tekanan atau kejut dari pistol dan senjata laras panjang (Moekarto Moeliono dan Yusniar Siregar, 2012 : 2). Biasanya dikenakan oleh polisi, warga negara yang beresiko ditembak (contoh : para pemimpin nasional), penjaga keamanan dan pengawal, tentara tempur, dan tim penyelamat. Rompi ini memiliki pelat anti peluru yang disisipkan kedalamnya berupa logam atau pelat

keramik. Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam ilmu pengetahuan telah mampu membuat rompi berbahan lembut tanpa bantuan dari logam tambahan atau pelat keramik.

Pada tahun 1971, Stephanie Kwolek menemukan Kevlar, serat sintetis yang ditenun menjadi kain yang berlapis-lapis dan memiliki lima kali kekuatan tarik baja. Sejak saat itu, beberapa serat baru dan metode konstruksi untuk kain anti peluru telah dikembangkan, seperti DSM Dyneema, Gold Flex dan Spectra, Teijin Twaron's Twaron, Pinnacle Armor Dragon Skin, dan Toyobo's Zylon. Bahan-bahan yang lebih baru diiklankan sebagai bahan yang ringan, lebih tipis, dan lebih tahan lama dari Kevlar. Namun serat-serat tersebut sampai saat ini diperoleh dengan cara impor dengan harga yang sangat mahal (Zubaidi, dkk, 2009 : 60).

Beberapa penelitian tentang pembuatan pelat rompi anti peluru pernah dilakukan menggunakan bahan lokal oleh berbagai lembaga penelitian di Indonesia. Sayangnya, pelat yang digunakan oleh Tentara Nasional Indonesia (TNI) hanya melindungi bagian vital saja, seperti jantung. Seperti yang dilansir oleh *jakartagreater.com*, pada 31 Desember 2016 bahwa terdapat dua anggota TNI yang tertembak dalam perlawanannya dengan kelompok bersenjata di Poso, Sulawesi Tengah. Salah satu anggota TNI tertembak pada bagian punggung.

Pada penelitian sebelumnya, serat poliester – katun – jute menjadi bahan dasar pembuatan pelat rompi anti peluru. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil pelat berbentuk balok dengan ukuran panjang 35 cm, lebar 12 cm, dan tinggi 44 cm dan memiliki berat 3 – 4 kg (*Modification Recycle Jute Fibre and Bulletproof Vest* : 2013). Di Indonesia, standar rompi anti peluru dibuat oleh Dinas Litbang

ABRI yang dikenal dengan Standar Spesifikasi Teknik (SST). Standar rompi tahan peluru untuk personil militer mempunyai persyaratan seperti berikut :

Tabel 1.1 Standar Rompi Tahan Peluru Personil Militer

No	Persyaratan
1.	Memberikan kekebalan bagi pemakai terhadap senjata tajam dan tembakan.
2.	Rompi anti peluru harus ringan, enak dipakai dan tidak mengganggu gerakan.
3.	Tahan terhadap segala cuaca dan tidak mudah sobek.
4.	Rompi taktis dan rompi dakhura dapat memberikan efek kejut kepada lawan (menurunkan moril lawan).
5.	Rompi Intel dan WAL atau VIP dapat menjamin kerahasiaan.
6.	Mudah dalam pemakaian dan pelepasan.

Berdasarkan standar tersebut, rompi anti peluru harus tahan terhadap segala cuaca dan tidak mudah sobek. Penggunaan bahan dan jahitan dalam pembuatan rompi anti peluru patut diperhatikan. Bahan dan jahitan dalam pembuatan rompi anti peluru harus dapat menahan berat dari pelat yang digunakan, dalam hal ini pelat dari serat poliester – katun – jute.

Bahan atau kain dibuat dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah metode anyaman. Anyaman-anyaman dasar merupakan anyaman-anyaman yang banyak digunakan dalam pembuatan bahan atau kain. Bahan dengan anyaman terkuat akan digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru. Begitu pula dengan jahitan, pada dunia internasional jenis jahitan diatur dalam ISO 4916 : 1991. Terdapat delapan kelas jenis jahitan yang dikelompokkan berdasarkan jumlah

komponen yang digunakan. Namun, jahitan yang digunakan harus sesuai untuk tujuan yang dimaksudkan, dalam hal ini rompi anti peluru. Berdasarkan studi literature, jahitan pangkuan merupakan jahitan yang sesuai digunakan pada rompi anti peluru. Pada umumnya, pembuatan suatu produk jahit mempertimbangkan arah serat bahan yaitu vertikal (lungsi), horizontal (pakan), dan diagonal sesuai dengan desain produk tersebut. Hal tersebut perlu diperhatikan karena ketepatan arah serat bahan diperlukan sebagai tambahan kekuatan ketika bahan telah menjadi sebuah produk.

Berdasarkan studi literatur, jahitan pangkuan merupakan jahitan yang sesuai dalam pembuatan rompi anti peluru. Adapun jahitan pangkuan yang dimaksud adalah *felled seam* atau *double lapped seam*. Jahitan ini sering digunakan pada produk yang membutuhkan fleksibilitas dan daya tahan tinggi, seperti pakaian olahraga. Terdapat delapan konstruksi pada jenis jahitan ini, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan empat konstruksi yang diberi kode JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4. Oleh karena itu, peneliti ingin melihat apakah terdapat perbedaan jahitan-jahitan pada ISO 4916 : 1991 yang digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru berdasarkan arah serat bahan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka timbul berbagai masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pembuatan rompi anti peluru?.
2. Bagaimanakah penggunaan bahan dalam pembuatan rompi anti peluru?.
3. Bagaimanakah penggunaan jahitan pada pembuatan rompi anti peluru?.

4. Jenis bahan apakah yang dapat menahan pelat dari serat poliester – katun – jute dengan berat 3 – 4 kg?.
5. Jenis jahitan apakah yang dapat menahan pelat dari serat poliester – katun – jute dengan berat 3 – 4 kg?.
6. Apakah terdapat perbedaan antara bahan arah serat vertikal (lungsi), dengan bahan arah serat horizontal (pakan), dengan bahan arah serat diagonal?.
7. Apakah terdapat perbedaan antara JH 1, dengan JH 2, dengan JH 3, dengan JH 4 (ISO 4916 : 1991) pada arah serat bahan vertikal (lungsi)?.
8. Apakah terdapat perbedaan antara JH 1, dengan JH 2, dengan JH 3, dengan JH 4 (ISO 4916 : 1991) pada arah serat bahan horizontal (pakan)?.
9. Apakah terdapat perbedaan antara JH 1, dengan JH 2, dengan JH 3, dengan JH 4 (ISO 4916 : 1991) pada arah serat bahan diagonal?.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada :

1. Jenis Bahan. Penelitian ini menggunakan dua jenis bahan yang berbeda dalam pembuatan rompi anti peluru.
2. Arah Serat Bahan. Penelitian ini menggunakan tiga arah serat bahan, yaitu vertikal (lungsi), horizontal (pakan), dan diagonal.
3. Jenis Jahitan. Penelitian ini menggunakan jahitan yang terdapat pada ISO 4916 : 1991.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1 Apakah terdapat perbedaan antara JH 1, dengan JH 2, dengan JH 3, dengan JH 4 (ISO 4916 : 1991) pada arah serat bahan vertikal (lungsi)?.
- 2 Apakah terdapat perbedaan antara JH 1, dengan JH 2, dengan JH 3, dengan JH 4 (ISO 4916 : 1991) pada arah serat bahan horizontal (pakan)?.
- 3 Apakah terdapat perbedaan antara JH 1, dengan JH 2, dengan JH 3, dengan JH 4 (ISO 4916 : 1991) pada arah serat bahan diagonal?.

3.5 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antar jahitan pada ISO 4916 : 1991 pada arah serat bahan verikal (lungsi), arah serat bahan horizontal (pakan), dan arah serat bahan diagonal dalam menahan beban pelat anti peluru.

1.6 Kegunaan Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoretis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

- 1.1. Memperkaya khasanah ilmu pengetahuan khususnya bagi mahasiswa Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Program Studi Pendidikan Tata Busana.
- 1.2. Menambah wawasan mengenai pembuatan busana militer atau busana khusus lainnya.

2. Manfaat Praktis

- 2.1. Memicu semangat anak bangsa untuk membuat produk dalam negeri yang bermanfaat bagi negara.
- 2.2. Merangsang peneliti lain untuk melakukan kajian lanjutan mengenai penelitian ini dimasa datang.

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

1.1 Kajian Teori

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul *Modification Recycle Jute Fibre and Bulletproof Vest* (2013), diperoleh pelat anti peluru dengan berat 3 – 4 kg. Pelat tersebut dibuat dengan serat poliester – katun – jute, dengan dimensi panjang 35 cm, lebar 12 cm, dan tinggi 44 cm. Serat poliester – katun – jute dianyam menjadi bahan dan ditumpuk berlapis-lapis hingga dapat menahan laju peluru. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk menyempurnakan penelitian sebelumnya, sehingga menjadi produk rompi anti peluru yang dapat dikenakan.

2.1.1 Kualitas

1.1.1.1 Pengertian Kualitas

Menurut Ahyari (dalam Prihantoro, 2012 : 3), mutu atau kualitas adalah jumlah dari sifat-sifat produk, seperti daya tahan, daya guna, dan lain sebagainya. Menurut Crosby (dalam Prihantoro, 2012 : 3), mutu berarti kesesuaian terhadap persyaratan-persyaratan. Menurut Deming (dalam Suardi, 2003 : 3), mutu berarti pemecahan masalah untuk mencapai penyempurnaan terus-menerus. Menurut Juran (dalam Suardi, 2003 : 3), mutu berarti kesesuaian dengan penggunaan. Sedangkan ISO 9000 : 2000 mendefinisikan mutu sebagai derajat atau tingkat karakteristik yang melekat pada produk yang mencukupi persyaratan atau keinginan. Karakteristik pada istilah tersebut berarti hal-hal yang dimiliki produk, antara lain : Karakteristik Fisik, Karakteristik Perilaku, dan Karakteristik Sensori.

Kualitas merupakan dimensi yang penting dan tetap penting sampai sekarang ini. Pada tahun 1990-an, kualitas telah bergeser dari suatu keunggulan strategis menjadi suatu kebutuhan. Kualitas berarti tidak saja dihubungkan dengan produk dan jasa, tetapi juga cara kerja orang, cara menjalankan mesin, dan cara system serta prosedur dilaksanakan, termasuk semua aspek perilaku manusia. Menurut Orville, Larreche, dan Boyd (2005 : 422) dimensi kualitas produk yaitu :

1. Performance (Kinerja).
2. Durability (Daya Tahan), yaitu berapa lama atau umur produk yang bersangkutan bertahan sebelum produk tersebut harus diganti.
3. Conformance to Specifications (Kesesuaian dengan Spesifikasi), yaitu sejauh mana karakteristik operasi dasar dari sebuah produk memenuhi spesifikasi tertentu dari konsumen atau tidak ditemukannya cacat pada produk.
4. Features (Fitur), adalah karakteristik produk yang dirancang untuk menyempurnakan fungsi produk atau menambah ketertarikan konsumen terhadap produk.
5. Reliability (Reliabilitas), adalah probabilitas bahwa produk akan bekerja dengan memuaskan atau tidak dalam periode waktu tertentu.
6. Aesthetics (Estetika), berhubungan dengan penampilan produk.
7. Perceived Quality (Kesan Kualitas), persepsi konsumen terhadap produk didapat dari harga, merek, periklanan, reputasi, dan negara asal.

2.1.1.2 Konsep Kualitas

Dari dulu sampai sekarang, pandangan organisasi terhadap kualitas produk telah mengalami evolusi. Semula kualitas produk tidak diperhatikan, kini menjadi hal utama. Secara rinci, konsep kualitas terbagi menjadi :

1. Era Tanpa Mutu, dimana produk yang dibuat tidak diperhatikan kualitasnya. Kondisi ini mungkin terjadi jika tidak adanya pesaing.
2. *Inspection Era*, dimana kualitas hanya melekat pada produk akhir. Perhatian produsen terhadap kualitas sangat terbatas, tanggung jawab kualitas produk berada pada departemen inspeksi dengan penanganan terletak pada produk akhir sebelum dilepas ke konsumen.
3. *Statistical Quality Control Era*, dimana konsep kualitas masih terbatas pada atribut yang melekat pada produk yang sedang dan telah diproduksi. Pada tahap ini, kualitas produk sudah mulai dikendalikan melalui departemen produksi, tidak sekedar diinspeksi oleh departemen inspeksi pada proses akhir produksi.
4. *Quality Assurance Era*, dimana mulai diperkenalkan konsep tentang biaya kualitas. Konsep kualitas mengalami perluasan, dari hanya terbatas pada tahap produksi ke tahap desain dan koordinasi dengan departemen jasa.
5. *Total Quality Management*, dimana sistem manajemen melibatkan semua manajer dan karyawan, serta metode-metode untuk memperbaiki agar dapat memenuhi dan melebihi kebutuhan, keinginan dan harapan pelanggan.

2.1.2 Produk

2.1.2.1 Pengertian Produk

Menurut Kotler dan Amstrong (2008 : 266), produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar agar menarik perhatian, akuisisi, penggunaan, atau konsumsi yang dapat memuaskan suatu keinginan atau kebutuhan. Menurut Kotler dan Keller (2008 : 4), produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk memuaskan keinginan atau kebutuhan. Menurut Swastha dan Irawan (2005 : 165), produk adalah suatu sifat yang kompleks baik dapat diraba maupun tidak dapat diraba, yang diterima oleh pembeli untuk memuaskan keinginan atau kebutuhannya.

Produk mencakup lebih dari sekadar barang – barang yang berwujud. Dalam arti luas, produk meliputi jasa, acara, tempat, organisasi, dan ide. Produk dan jasa dibagi menjadi dua kelompok besar berdasarkan tipe konsumen, produk konsumen dan produk industri.

1. Produk Konsumen

Produk konsumen adalah produk dan jasa yang dibeli oleh konsumen akhir untuk konsumsi pribadi. Produk konsumen meliputi produk kebutuhan sehari-hari, produk belanja, produk khusus, dan produk tak dicari.

1.1. Produk Kebutuhan Sehari-hari.

Produk dan jasa konsumen yang biasanya sering dan segera dibeli pelanggan, dengan usaha pembandingan dan pembelian minimum.

1.2. Produk Toko

Barang-barang yang biasanya dibandingkan berdasarkan kesesuaian, kualitas, harga dan gaya, dalam proses pemilihan dan pembeliannya.

1.3. Produk Khusus

Produk dan jasa konsumen dengan karakteristik unik atau identifikasi merek dimana sekelompok signifikan bersedia melakukan usaha pembelian secara khusus.

1.4. Produk Tak Dicari

Produk konsumen yang mungkin tidak dikenal konsumen atau produk yang mungkin dikenal konsumen tetapi biasanya konsumen tidak berpikir untuk membelinya.

2. Produk Industri

Produk industri adalah produk yang dibeli untuk pemrosesan lebih lanjut untuk digunakan dalam menjalankan suatu bisnis. Oleh karena itu, perbedaan antara produk konsumen dan produk industri didasarkan pada tujuan untuk apa produk itu dibeli. Produk industri meliputi bahan dan suku cadang, barang-barang modal, persediaan dan jasa.

2.1 Bahan dan Suku Cadang

Mencakup bahan mentah serta bahan dan suku cadang manufaktur. Bahan mentah terdiri dari produk pertanian, dan produk alami. Bahan dan suku cadang manufaktur terdiri dari bahan komponen, dan suku cadang komponen.

2.2 Barang-barang Modal

Barang – barang tahan lama yang memudahkan pengembangan atau pengelolaan produk jadi. Barang modal meliputi instalasi dan aksesoris. Instalasi terdiri dari bangunan, dan peralatan tetap. Aksesoris meliputi perlengkapan dan peralatan portable, dan perlengkapan kantor.

2.3 Persediaan dan Jasa

Barang dan jasa berumur pendek memudahkan pengembang atau pengelolaan produk jadi. Persediaan merupakan produk kebutuhan sehari-hari dalam bidang industri. Persediaan mencakup persediaan operasi, serta barang perbaikan dan pemeliharaan. Jasa meliputi jasa pemeliharaan dan perbaikan, serta jasa konsultasi bisnis.

2.1.2.2 Diferensiasi Produk

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, diferensiasi adalah proses, cara, atau perbuatan membedakan. Menurut Kotler (2002 : 2), diferensiasi produk adalah penawaran produk perusahaan yang memiliki sesuatu yang lebih baik, lebih cepat dan lebih murah yang akan menciptakan nilai yang lebih tinggi bagi pelanggan dibandingkan produk pesaing. Parameter rancangan diferensiasi produk, yang mencakup bentuk, fitur, kinerja, kesesuaian mutu dengan standar, daya tahan, keandalan, kemudahan untuk diperbaiki, dan gaya.

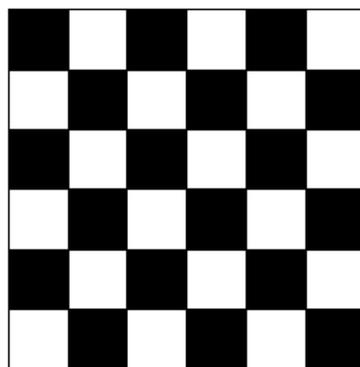
2.1.3 Kain Tenun

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kain adalah barang tenunan untuk pakaian atau untuk maksud lain. Jika kain diamati secara teliti, maka akan terlihat

bahwa kain tersebut terdiri dari benang-benang yang sejajar dan searah dengan pinggir kain dan benang-benang yang melintang. Benang yang sejajar panjang kain disebut benang lusi dan benang yang melintang dari sisi ke sisi disebut benang pakan (dikenal juga sebagai isi) (K. L. Gandhi, 2012 : 117). Kain tenun banyak macamnya dan penggunaannya tidak terbatas tidak terbatas, maka penggolongannya dapat bermacam-macam. Penggolongan kain tenun dapat didasarkan menurut anyamannya.

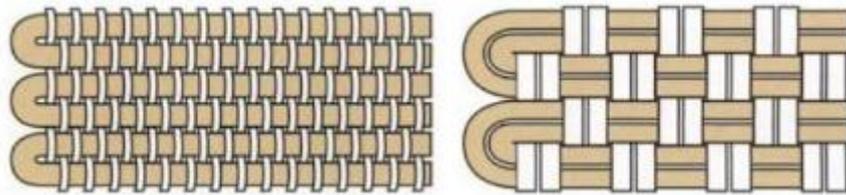
2.1.3.1 Anyaman Polos (*Plain Weave*)

Anyaman polos merupakan anyaman dasar yang paling umum digunakan diantara anyaman dasar lain. Anyaman polos dapat dinyatakan dengan rumus $\frac{1}{1}$, artinya satu benang lungsi diatas satu benang pakan dan berikutnya dibawah satu benang pakan. Sehingga anyaman polos memiliki permukaan bagian depan dan belakang yang sama, yaitu seperti papan catur. Bila dibandingkan dengan anyaman dasar lain, kain dengan anyaman polos cenderung lebih kusut, dan kurang daya serap. Beberapa tenunan dengan anyaman polos yang terkenal dan banyak dipakai antara lain : muslin, mori, nainsook, voile, organdi, belacu, dan sebagainya (Goet Poespo, 2005 : 27).



Gambar 2.1 Anyaman Polos

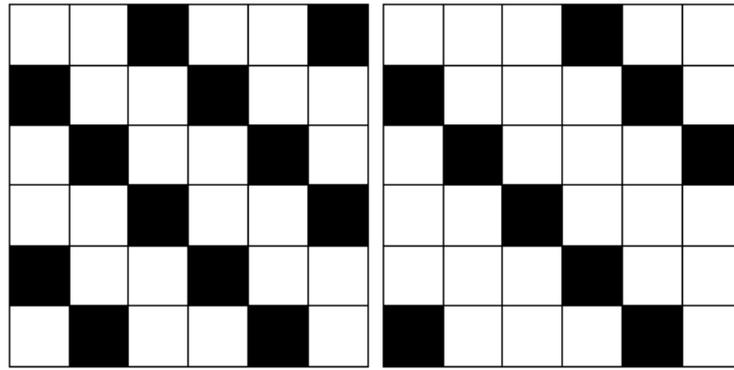
Anyaman polos merupakan anyaman yang paling sederhana dari semua jenis anyaman dasar. Kesederhanaan anyaman polos membuat anyaman ini memiliki beberapa variasi seperti anyaman rib dan anyaman keranjang. Anyaman rib memiliki benang lungsi yang lebih kecil dari benang pakan, atau memiliki benang lungsi dua kali lebih banyak dari benang pakan. Sedangkan anyaman keranjang memiliki dua atau lebih benang lungsi dan benang pakan yang disatukan.



Gambar 2.2 Anyaman Rib dan Anyaman Keranjang

2.1.3.2 Anyaman Kepar (*Twill Weave*)

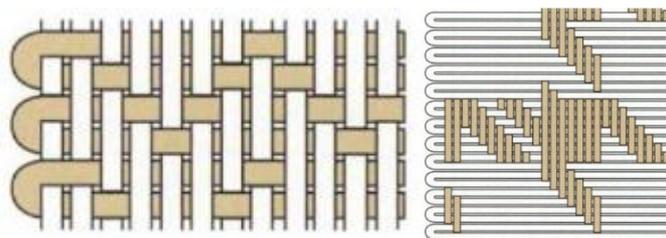
Anyaman kepar adalah anyaman yang dapat merupakan garis-garis miring pada muka kain (R. Soekarso, 1974 : 29). Kain kepar yang paling sederhana dapat ditulis dengan rumus $\frac{2}{1}$, yaitu angka dua menunjukkan benang lungsi menyilang diatas dua benang pakan, kemudian angka satu menunjukkan benang lungsi menyilang dibawah sebuah benang pakan. Kain dengan anyaman kepar adalah kain yang tahan lama dan tidak mudah kusut, namun cenderung bertiras dan menyusut. Beberapa tenunan silang kepar antara lain drill, jeans, denim, gabardine, dan sebagainya (Goet Poespo, 2005 : 28). Istilah lain dari anyaman kepar yang digunakan yaitu *twill* di USA, *drill* di Inggris, dan *koper* di Jerman.



Gambar 2.3 Anyaman Kepar $\frac{2}{1}$ dan $\frac{3}{1}$

Garis-garis miring pada permukaan depan dan belakang kain dengan anyaman kepar serupa, perbedaan terdapat pada arahnya. Apabila bagian depan garis-garis miring dimulai dari kanan atas hingga kiri bawah, maka bagian belakang garis-garis miring dimulai dari kiri atas hingga kanan bawah. Apabila garis kepar berasal dari kiri bawah hingga kanan atas disebut kepar lungsi. Sedangkan apabila garis kepar berasal dari kiri atas hingga kanan bawah disebut kepar pakan.

Terdapat beberapa variasi dari anyaman kepar, yaitu anyaman tulang ikan dan houndstooth. Pada anyaman tulang ikan, garis kepar berlawanan dengan pola yang teratur sehingga membentuk zig - zag. Sedangkan anyaman houndstooth merupakan anyaman dengan pola centang (\surd), namun berubah menjadi pola yang unik karena memakai anyaman kepar.

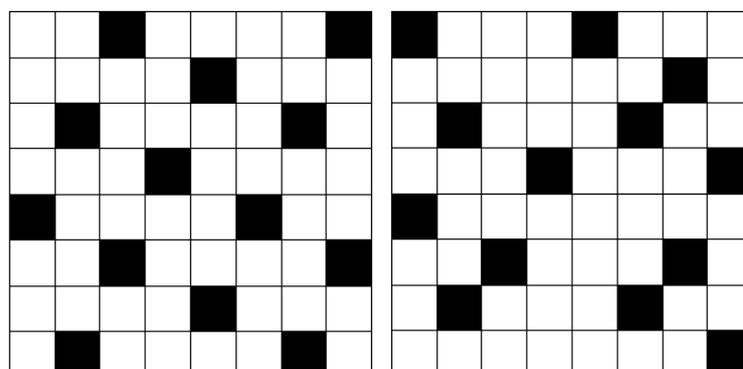


Gambar 2.4 Anyaman Tulang Ikan dan Anyaman Houndstooth

2.1.3.3 Anyaman Satin

Istilah satin berasal dari kota pelabuhan di Cina yaitu Quanzhou, yang pada abad pertengahan disebut Zayton dalam Bahasa Arab. Anyaman satin adalah anyaman yang licin dan mengkilap (R. Soekarso, 1974 : 29). Permukaan mengkilap anyaman satin terdapat pada bagian muka, sedangkan pada bagian belakang kusam. Pada awalnya, kain dengan anyaman satin dibuat dari sutera, sehingga harganya menjadi mahal dan hanya dipakai oleh orang-orang berada. Saat ini, kain dengan anyaman satin memiliki sebutan yang berbeda berdasarkan bahan pembuatnya.

Pada pembuatannya, jumlah benang lungsi dan pakan dalam satu rapot minimal lima helai (Abdul Latief Sulam, 2008 : 295). Rapot anyaman ialah satuan terkecil dari lungsi dan pakan didalam suatu jenis anyaman, satuan terkecil ini diulangi dengan cara yang sama didalam tenunan, baik ke arah lungsi maupun ke arah pakan. Terdapat dua macam anyaman satin, yaitu satin teratur dan satin tidak teratur. Pada satin teratur, titik – titik silang pada lungsi berikutnya bergeser dua pakan atau lebih.



Gambar 2.5 Anyaman Satin Teratur dan Tidak Teratur

2.1.3.4 Pemilihan Bahan Pembuatan Rompi Anti Peluru

Anyaman polos, kepar, dan satin merupakan anyaman yang banyak digunakan dalam dunia pertekstilan. Perbedaan antara anyaman-anyaman ini adalah motif yang dihasilkan pada permukaannya. Selain itu terdapat pula beberapa perbedaan antara anyaman-anyaman ini, salah satunya mengenai kekuatan struktur masing-masing anyaman. Pada anyaman polos, jumlah kemungkinan persilangan maksimum antara benang lungsi dan pakan membuat anyaman ini menjadi anyaman dengan struktur terkuat (Ashish Kumar Sen, 2007 : 60).

Berdasarkan kutipan tersebut, anyaman polos merupakan struktur anyaman terkuat. Namun, anyaman polos merupakan anyaman yang paling kuat apabila benang lungsi dan pakan memiliki ukuran dan jeratan yang sama dengan anyaman dasar lain (Sue Jenkyn Jones, 2005 : 123). Adapun anyaman dasar lain yang dimaksud adalah anyaman satin dan anyaman kepar. Pada anyaman satin, silangan lungsi dan pakan yang dimiliki lebih sedikit, karena diperoleh dengan menggunakan benang-benang yang berefek panjang (R.Senthil Kumar, 2016 : 355). Sedangkan pada anyaman kepar :

Dibandingkan dengan tenunan polos, kain kepar kurang kuat sebab kain kepar mempunyai silangan lebih sedikit sehingga benang-benangnya lebih longgar. Karena persilangan benang pada silang kepar berkurang, kekokohan kain tenunan kepar pun berkurang dibandingkan dengan tenunan silang polos. Karena itulah kebanyakan tenunan kepar lebih rapat daripada bahan tenunan polos dan tenunan kepar pada umumnya lebih kuat dari tenunan polos (Goet Poespo, 2005 : 27-28).

Oleh karena itu, pembuatan rompi anti peluru pada penelitian ini menggunakan bahan dengan anyaman kepar. Bahan-bahan yang termasuk anyaman kepar adalah drill, denim, gabardine, dan sebagainya. Maka, drill dan denim merupakan bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatannya.

2.1.4 Denim



Gambar 2.6 Produk Berbahan Denim

Denim berasal dari kata Serge de Nimes, sebuah kota di Perancis. Sedangkan Jeans berasal dari Bahasa Perancis untuk Genoa, Italy (Gênes), dimana celana denim pertama dibuat. Pada abad ke 20, denim digunakan sebagai pakaian kerja karena bahannya yang kuat, tahan lama, dan mudah dicuci (Goet Poespo 2010 : 108). Saat ini, denim adalah salah satu material yang paling populer digunakan.

Denim adalah jenis kain yang terbuat dari campuran poliester dan katun yang kasar dan kuat. Denim merupakan salah satu kain dari anyaman kepar yang dapat dilihat dari garis-garis miring pada permukaan kainnya. Sebagaimana anyaman kepar, garis-garis kepar pada kain denim memiliki variasi. Terdapat tiga

variasi dari kain denim, yaitu denim kepar kanan, denim kepar kiri, dan denim tulang ikan.

1. Denim Kepar Kanan

Pada denim kepar kanan, garis kepar kain denim berasal dari kiri bawah ke kanan atas. Kain denim dengan gaya ini dibuat dan dipopulerkan oleh Levi's dan telah menjadi standar industri diantara banyak produsen denim. Pada tahun 1873, Levi's Strauss & Co dan Jacob Davis, seorang penjahit dari Nevada, melahirkan dan mempatenkan sebuah produk yaitu *Blue Jeans*. *Blue Jeans* merupakan celana panjang berbahan denim.



Gambar 2.7 Denim Kepar Kanan

2. Denim Kepar Kiri

Pada denim kepar kiri, garis kepar kain denim berasal dari kiri atas ke kanan bawah. Pada awalnya, kain denim jenis ini dipergunakan oleh Lee pada produk standar mereka. Sekarang kain denim ini dipakai oleh banyak perusahaan denim, seperti Kicking Mule Workshop. Kain denim jenis ini berlawanan arah dengan denim kepar kanan.



Gambar 2.8 Denim Kepar Kiri

3. Denim Tulang Ikan

Sedangkan pada denim tulang ikan, garis kepar berbentuk zig-zag yang merupakan perpaduan antara denim kepar kanan dan denim kepar kiri. Kain denim ini pertama kali digunakan oleh Wrangler, pada tahun 1964. Biasanya setelah dicuci, kain denim cenderung memutar karena ketegangan kain. Oleh karena itu, denim tulang ikan memiliki pola zig-zag untuk mengurangi hal tersebut.



Gambar 2.9 Denim Tulang Ikan

Denim merupakan kain anyaman kepar yang dibuat dengan tiga atau empat benang. Maksudnya, kain denim dapat dibuat dengan rumus $\frac{2}{1}, \frac{3}{1}$, atau $\frac{2}{2}$. Dimana

pembilang merupakan benang lungsi, dan penyebut merupakan benang pakan. Perbedaan rumus yang dipergunakan, maka akan menghasilkan perbedaan berat. Umumnya, denim ringan (6-8 Oz) digunakan untuk kemeja, gaun, pakaian dengan kerutan, dan pakaian hangat; denim sedang (10-12 Oz) untuk celana, rok, dan jaket; denim berat (14-16 Oz) untuk pakaian luar dan barang-barang kasar lainnya (Jeanne Stauffer, 2004 : 19).

Berdasarkan Jeanne Stauffer (2004 : 19), penelitian ini akan menggunakan denim berat yaitu 14 – 16 Oz. Jenis denim yang digunakan pada penelitian ini adalah denim kepar kanan.

2.1.5 Drill



Gambar 2.10 Produk Berbahan Drill

Dalam *Fairchild's Dictionary of Textiles*, drill adalah bahan katun kepar yang kuat, drill dengan bobot sedang hingga berat umumnya dibuat dengan benang kasar, dalam konstruksi padat dan menyerupai denim (Isabel B. Wingate, 1970 : 197). Bahan drill populer digunakan dalam pembuatan seragam tentara.

Pada tahun 1800-an, Tentara Inggris menggunakan seragam berbahan drill berwarna khaki, yang berarti debu dalam Bahasa Hindi, dalam kebutuhannya untuk berkamufase dan tidak diperkenalkan untuk umum sampai tahun 1890-an. Bahan tersebut segera menjadi populer dalam pembuatan seragam militer. Di Amerika Serikat, para tentara yang kembali dari Perang Dunia II menjadikan bahan ini populer dalam pembuatan pakaian kasual.

Bahan drill menjadi pilihan untuk pakaian kerja, pakaian anak, lenan rumah tangga, hingga sepatu. Berdasarkan ukuran serat, kain drill terbagi menjadi tiga jenis yaitu drill serat kecil), drill serat sedang, dan drill serat besar.

1. Drill Serat Kecil

Drill serat kecil memiliki warna yang mengkilap, memiliki kandungan poliester lebih banyak dari katun. Sehingga kain drill ini tidak lembut dan tidak mudah menyerap air.

2. Drill Serat Sedang

Drill serat sedang terbuat dari katun dan poliester. Permukaan kain ini lebih lembut serta dapat menyerap air dengan baik.

3. Drill Serat Besar

Kain ini merupakan kain yang paling populer digunakan, karena memiliki karakteristik lebih kuat dan tebal dibandingkan dengan yang lain sehingga biasa digunakan dalam seragam lapangan. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan drill serat besar.

2.1.6 Jarum Jahit Mesin

Jarum jahit mesin merupakan salah satu alat untuk menjahit. Jarum jahit mesin memiliki berbagai macam ukuran yang disesuaikan dengan kain yang akan dipergunakan. Terdapat banyak jenis jarum yang telah dikembangkan dengan alasan tertentu, seperti kain jenis baru, atau mesin jahit baru.



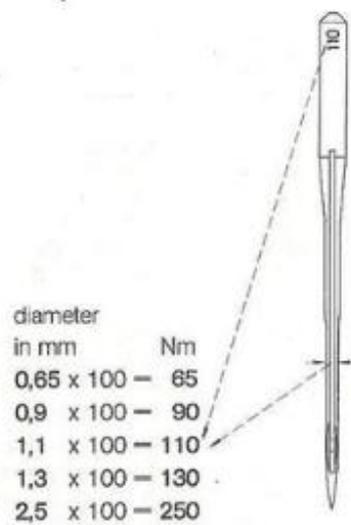
Gambar 2.11 Struktur Jarum Jahit Mesin

Keterangan :

- Bagian Pangkal Jarum : Bagian pangkal yang berfungsi sebagai tempat untuk memasukkan jarum ke rumah jarum atau penjepit jarum.
- Bagian Runcing Jarum : Bagian jarum yang memanjang dari bagian atas jarum hingga ke mata jarum. Bagian ini terkena gesekan yang paling banyak dan menjadi memanas saat menembus kain.
- Bagian Atas Jarum : Bagian jarum yang lebih tebal yang dijepit oleh

- penjepit jarum atau sekrup jarum. Bagian ini menopang seluruh bagian jarum sebagai kekuatan tambahan.
- Bagian ini berada pada sisi lain dari alur jarum yang panjang, menghadap ke shuttle, pengait, atau looper dan membantu proses pembentukan simpul pada benang.
- Alur Jarum Pendek : Mata Jarum terletak di bagian paling bawah dari bagian jarum yang runcing. Benang dimasukkan melalui bagian ini.
- Mata Jarum : Ujung jarum memiliki bentuk khusus agar mudah masuk ke kain yang sedang dijahit sesuai dengan sifat setiap kain dan efek jahitan yang diinginkan
- Ujung Jarum : Bentuk titik ujung jarum jarum yang begitu khusus dikombinasikan dengan ujung jarum menjadi faktor utama dalam penetrasi jarum ke kain
- Titik Ujung Jarum :

Seperti yang telah dijabarkan sebelumnya, bahwa pemakaian jarum jahit mesin disesuaikan dengan kain yang dipergunakan. Perbedaan jenis kain akan membutuhkan ukuran jarum yang berbeda pula. Ukuran jarum tertulis pada bagian pangkal jarum, berupa angka.



Gambar 2.12 Penomoran Jarum Jahit Mesin

Penomoran jarum jahit mesin umumnya menggunakan Nm (Nomor Metrik). Apabila terdapat jarum jahit mesin bernomor 110 Nm, artinya jarum tersebut memiliki diameter 1.1 mm. Cara lain penomoran jarum mesin jahit adalah menggunakan ukuran Singer. Berikut disajikan tabel penomoran Singer dan Nm (Nomor Metrik) :

Tabel 2.1 Tabel Penomoran Singer dan Nomor Metrik

Singer	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nm	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Singer	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22.5	23
Nm	90	95	100	105	110	120	125	130	140	150	160
Singer	23.5	24	25	26	27	28	29	30	31	32	32.5
Nm	170	180	200	230	250	280	300	330	350	380	400

Berdasarkan tabel tersebut, semakin besar nomornya maka semakin besar diameter jarumnya. Artinya, semakin besar nomornya berarti bahan yang digunakan semakin keras, tebal, dan kaku (Indriya R. Dani, 2009 : 46). Apabila dikategorikan berdasarkan nomor jarumnya, maka jenis halus yang mempunyai no. 9 – 12, jenis sedang yang mempunyai no. 13 – 15, dan jarum jenis besar yang dimulai dari no. 16 – 22. Untuk menyetik bahan halus seperti sutera, gunakan jarum halus. Untuk bahan sedang seperti kain biasa, gunakan jarum sedang. Untuk bahan tebal seperti jeans, gunakan jarum mesin yang berukuran besar (Daryati Sukamto, 2004 : 10). Oleh karena bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah denim dan drill, maka jarum jahit mesin yang digunakan adalah jarum jenis besar yang dimulai dari no. 16 – 22.

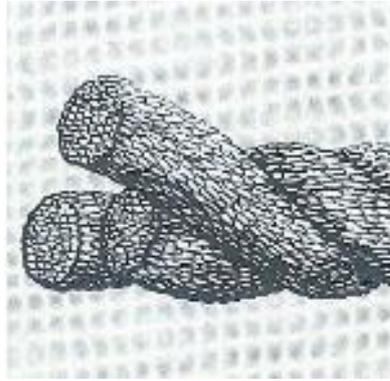
2.1.7 Benang Jahit

Benang jahit adalah benang yang digunakan untuk menjahit yang dapat dibuat dari serat alam dan serat buatan. Dalam pembuatan sebuah produk, dibutuhkan benang jahit yang baik sehingga mendapatkan kualitas jahit yang diinginkan. Benang jahit yang digunakan dalam sebuah produk harus cukup tahan dari gesekan selama proses menjahit, dan regangan selama pemakaian. Berdasarkan struktur benang, terdapat tiga macam jenis benang jahit :

2.1.7.1 Benang Pintal

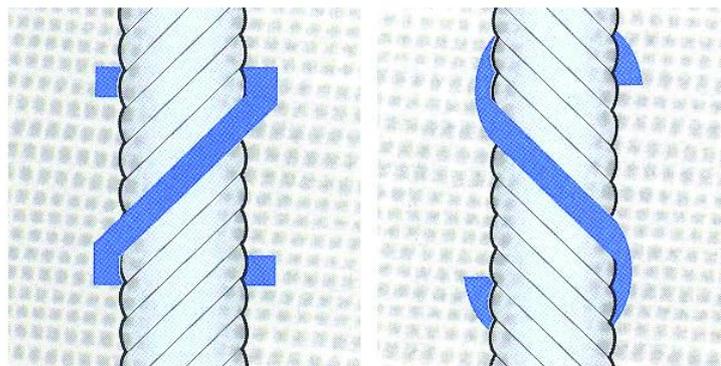
Benang pintal adalah benang yang diperoleh dengan memintal serat, dan biasa disebut benang tunggal. Benang pintal adalah salah satu benang yang paling banyak digunakan. Benang ini memiliki permukaan berbulu, sehingga memberikan nuansa lembut. Berdasarkan serat yang digunakan , benang ini dapat

dibuat dari satu atau campuran dari berbagai jenis serat. Penggunaan serat sintetis diharapkan dapat menambah daya tahan benang, sedangkan serat alami diharapkan dapat menambah kualitas benang.



Gambar 2.13 Benang Pintal

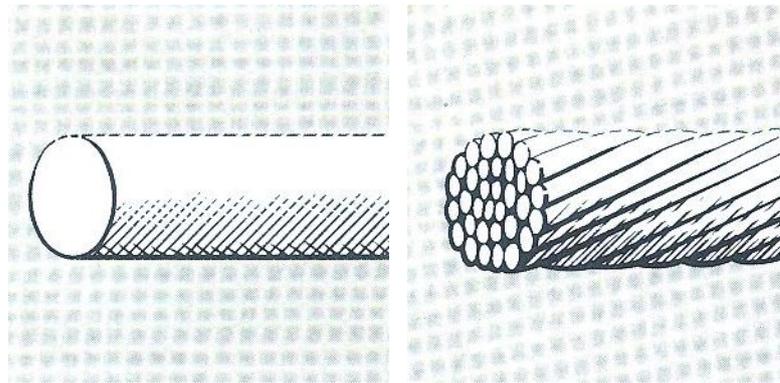
Dalam proses pembuatan, terdapat dua jenis arah pilinan yaitu **S** dan **Z**. Arah pilinan **S** didapatkan ketika benang dipilin kearah kiri. Sedangkan pilinan **Z** didapatkan ketika benang dipilin kearah kanan. Sebagian besar mesin jahit dirancang untuk benang dengan pilinan **Z**. Sebenarnya arah pilinan tidak mempengaruhi kekuatan benang, hanya saja dapat mengganggu performa saat menjahit.



Gambar 2.14 Arah Pilinan Benang

2.1.7.2 Benang Filamen

Benang filamen terbuat dari satu atau beberapa helai serat yang panjang baik dipintal atau hanya dikelompokkan bersama-sama. Pada dasarnya serat panjang yang dimiliki benang filamen dapat digunakan langsung tanpa harus dipilin. Benang filamen yang terbuat dari serat tunggal berkesinambungan dengan ketebalan tertentu disebut benang monofilamen. Sedangkan benang yang terdiri dari dua filamen atau lebih yang berkesinambungan dan dipelintir jadi satu disebut benang multifilamen.

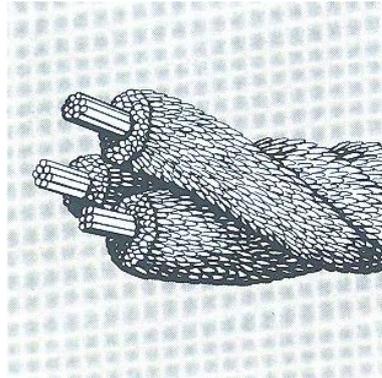


Gambar 2.15 Benang Monofilamen dan Benang Multifilamen

Benang multifilamen merupakan benang yang kuat, dan murah dalam pembuatan. Namun, benang jenis ini tidak memiliki fleksibilitas, kaku dan terasa gatal. Sedangkan benang monofilamen merupakan benang yang biasa digunakan untuk menjahit sepatu, pakaian kulit, dan produk industri lainnya. Sebagian besar benang filamen dibuat dalam bentuk benang multifilamen.

2.1.7.3 Benang *Core Spun*

Benang *Core Spun* adalah kombinasi dari serat stapel dan filamen. Pada umumnya, Benang *Core Spun* memiliki konstruksi multi lapis, setiap lapis terdiri dari inti multifilamen dan serat membungkus inti.



Gambar 2.16 Benang *Core Spun*

Seperti halnya jarum jahit mesin, pemakaian benang jahit juga disesuaikan dengan kain yang dipergunakan. Penyesuaian benang jahit didasarkan pada jenis serat, produk yang dihasilkan, dan ketebalan kain yang digunakan. Pada jenis serat, sebaiknya memakai benang jahit dengan serat yang sama dengan kain yang digunakan. Sedangkan pada ketebalan kain, perbedaan ketebalan kain tentu membutuhkan ukuran benang yang berbeda.

Ukuran benang jahit ditunjukkan dengan sistem penomoran benang. Sistem penomoran pada benang jahit tidak dengan mengukur diameter benang, namun dinyatakan dengan perbandingan antara panjang dengan beratnya. Terdapat dua sistem penomoran benang :

1. Sistem Penomoran Langsung

Semakin besar nomor benang, berarti semakin besar diameter benangnya.

Sistem penomoran ini digunakan untuk benang filamen.

2. Sistem Penomoran Tidak Langsung

Semakin besar nomor benang, berarti semakin kecil diameter benangnya.

Sistem penomoran ini digunakan untuk benang pital.

Benang *Core Spun* secara logika merupakan benang yang paling bagus karena benang ini merupakan campuran antara benang pital dan benang filamen. Oleh karena itu, benang tersebut memiliki kelebihan dari kedua benang tersebut. Sayangnya, benang ini memiliki harga yang tinggi sehingga produk dengan benang ini memiliki harga yang tinggi pula. Tapi, berdasarkan studi literatur yang lebih lanjut penggunaan Benang Pital ataupun *Core Spun* tidak memberikan nilai kekuatan yang berbeda pada jenis jahitan yang dipakai dalam penelitian ini. Oleh karena itu, benang pital merupakan benang yang dipakai dalam penelitian ini.

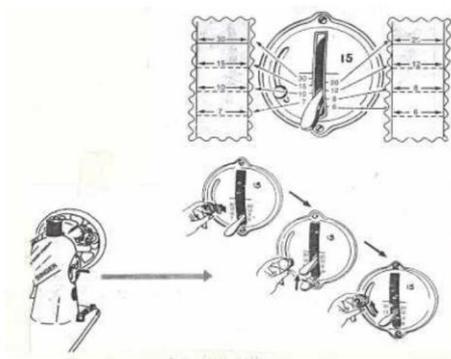
2.1.8 Setikan

Setikan adalah sebuah satuan bentuk benang dalam menghasilkan suatu jahitan. Setik didalam jahitan haruslah kencang, sebab setik yang kendor akan menyebabkan jahitan tidak rapat sehingga kain yang dijahit dapat bergeser. Agar menghasilkan jahitan yang baik, terdapat beberapa penyesuaian yang harus dilakukan, seperti tegangan benang, dan jarak setikan.

1. Tegangan Benang

Tegangan pada benang atas dan bawah harus seimbang, apabila tegangan benang terlalu kencang maka jahitan akan berkerut. Pengaturan ketegangan benang atas terdapat pada *tension regulator screw*, dan pengaturan ketegangan benang bawah terdapat pada *bobbin case*.

2. Jarak Setikan



Gambar 2.17 Pengaturan Jarak Setikan

Pengaturan jarak setikan harus memperhatikan jenis bahan yang akan dijahit. Pada komponen mesin jahit, pengaturan jarak setikan dilambangkan dengan nomor. Semakin kecil nomornya, maka semakin panjang setikan dan semakin besar nomornya, maka semakin pendek setikan. Nomor ini akan melambangkan jumlah setikan per inchi, dan jumlah ini dapat diubah-ubah.

Jarak setikan yang terlalu lebar akan mengurangi kekuatan dari jahitan itu sendiri. Namun, Burtonwoods G. Olfson dan Chamberlian (dalam Husein, 2009 : 7) mengatakan bahwa jumlah setik per inchi pada kain pada suatu titik dimana

makin bertambahnya jumlah setikan per inchi dapat menimbulkan kerusakan kain yang berarti.

2.1.9 Jahitan

Jahitan adalah bagian pertemuan antara dua atau lebih dari dua lapis kain, atau bahan lain yang saling terkait dengan setikan. Dalam struktur baju, jahitan dikelompokkan berdasarkan jenis dan posisinya. Jahitan yang digunakan untuk menyatukan produk-produk jahitan pada umumnya bersifat menahan beban dan idealnya harus sesuai dengan bahan yang dijahit. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk memahami betul berbagai jenis jahitan, penggunaannya dan variasinya agar dapat memilih jenis jahitan yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

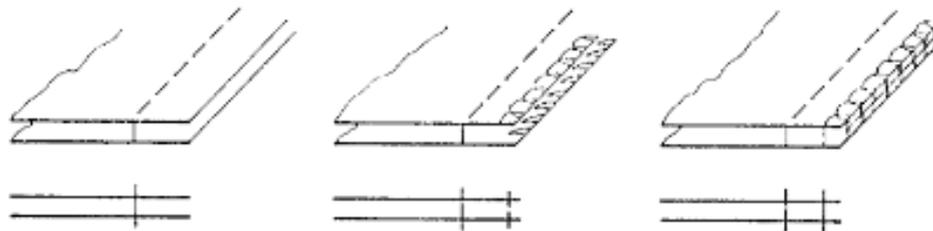
2.1.9.1 Jenis-jenis Jahitan

Penggunaan jahitan pada produk ditentukan oleh standar estetika, kekuatan, daya tahan, kenyamanan pakai, dan kemudahan dalam pembuatan. Untuk menunjukkan bagaimana jahitan terbentuk, jenis-jenis jahitan digambarkan dalam diagram. Garis lurus pada diagram menunjukkan tepi bahan, sedangkan garis bergelombang menunjukkan bagian sisa bahan. Tidak semua jenis jahitan digambarkan dengan diagram secara utuh, seringkali cukup dengan menggambar diagram secara sederhana. Penampang kain di wakilkkan oleh garis, sedangkan garis-garis pendek menunjukkan titik penetrasi oleh jarum jahit.

Berdasarkan ISO 4916 : 1991, terdapat delapan kelas jenis jahitan yang dikelompokkan sesuai dengan jumlah komponen yang digunakan. Adapun komponen yang digunakan dapat berupa bahan utama, renda, dan karet elastis.

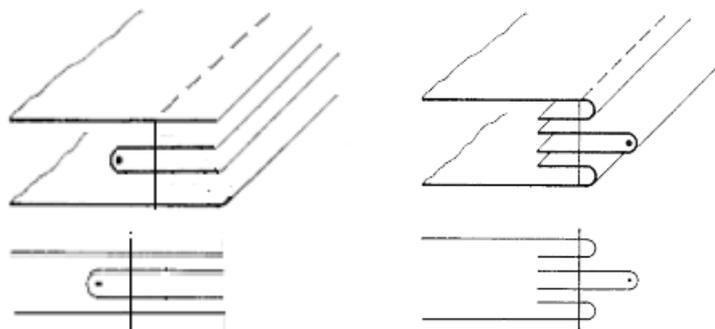
1. Jahitan Sekapan

Jahitan sekapan merupakan jahitan dengan konstruksi yang paling umum digunakan dalam pakaian. Konstruksi yang paling sederhana dalam jenis jahitan ini adalah dengan menumpukkan satu helai bahan diatas helai bahan lainnya. Umumnya pada bagian pinggir bahan, yang menggunakan jahitan ini, diselesaikan dengan obras untuk mencegah bahan bertiras.



Gambar 2.18 Jahitan Sekapan

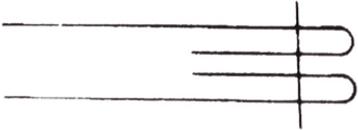
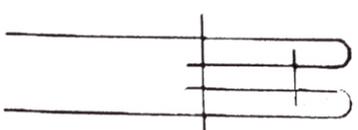
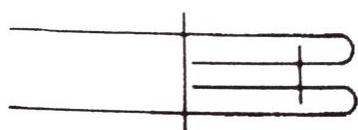
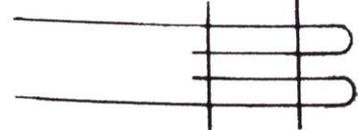
Terdapat komponen tambahan yang digunakan pada jahitan ini, yaitu berupa penyisipan tali. Bahkan terdapat beberapa konstruksi yang dapat digunakan dalam jahitan penyisipan tali ini.



Gambar 2.19 Penyisipan Tali pada Jahitan Sekapan

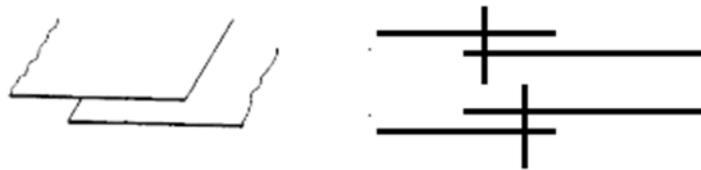
Beberapa bagian yang biasanya menggunakan jahitan ini adalah kampuh sisi pada celana denim, blus, kemeja, dan celana panjang, juga dalam penjahitan resluitting (S. Hayes dan J. Mcloughlin, dalam I. Jones dan G.K. Stylos, 2013 : 90 - 91). Kerugian dari jahitan ini adalah kekuatannya dibatasi oleh kekuatan dan jenis benang jahit (J. Mcloughlin dan A. Mitchell, dalam Rose Sinclair, 2013 : 384). Oleh karena itu, jahitan ini tidak boleh digunakan dalam konstruksi yang akan dikenakan untuk kegiatan berat, seperti baju olahraga judo. Aktifitas berat seperti menarik dan mendorong dalam olahraga judo, akan menyebabkan jahitan putus.

Tabel 2.2 Contoh Jahitan Sekapan

Diagram	Konstruksi	ISO
		1.06.01
		1.06.02
		1.06.03
		1.06.04

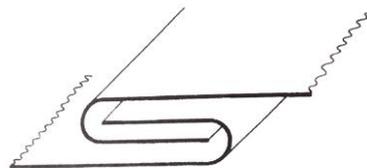
2. Jahitan Pangkuan

Jahitan yang paling sederhana dalam kelas ini adalah dengan memangku dua buah helai bahan sebagaimana ditampilkan dalam gambar. Namun dalam prakteknya, jahitan yang paling sederhana ini tidak umum digunakan dalam pakaian karena tidak terdapat penyelesaian pada bagian tepi bahan.



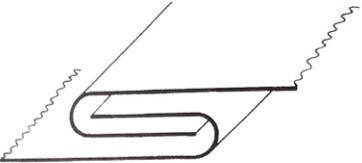
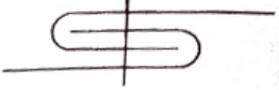
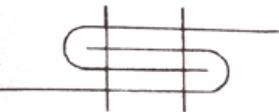
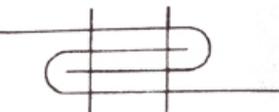
Gambar 2.20 Jahitan Pangkuan

Felled seam atau *double lapped seam* adalah konstruksi jahitan yang biasa dipakai dalam industri busana pada kelas jahitan pangkuan. Tipe jahitan ini menunjukkan kekuatan yang sangat tinggi dan digunakan secara luas oleh produk yang membutuhkan fleksibilitas dan daya tahan tinggi (S. Hayes dan J. Mcloughlin, dalam Roshan Paul, 2015 : 223). Konstruksi jahitan ini dinobatkan sebagai jahitan terkuat diantara jahitan-jahitan lainnya, serta digunakan pada banyak produk seperti celana denim, parasut, tenda dan baju olahraga judo (S. Hayes dan J. Mcloughlin, dalam I. Jones dan G.K. Stylos, 2013 : 90 - 91).



Gambar 2.21 Felled Seam atau Double Lapped Seam

Tabel 2.3 Konstruksi *Felled Seam (Double Lapped Seam)*

Diagram	Konstruksi	ISO
		2.04.01
		2.04.02
		2.04.03
		2.04.04
		2.04.05
		2.04.06
		2.04.07
		2.04.08
		2.04.09

Penelitian ini menggunakan *Felled Seam* atau *Double Lapped Seam* karena jenis jahitan tersebut biasa digunakan pada pakaian olahraga. Artinya, jahitan ini kuat terhadap tekanan yang akan diberikan selama aktifitas olahraga. Begitu pula dengan rompi anti peluru, diharapkan jahitan ini dapat menahan beban pelat selama rompi dikenakan dalam melakukan aktifitas.

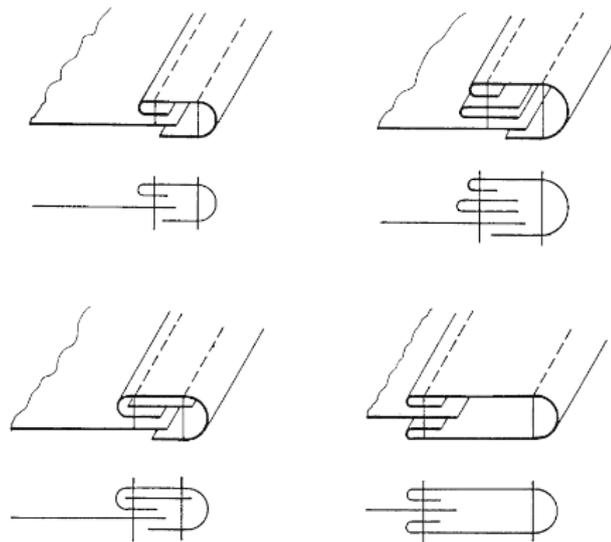
3. Jahitan Tambatan

Pada kelas ini, jahitan terdiri dari tepi bahan yang dibungkus dengan material bahan lain. Konstruksi yang paling sederhana dari kelas ini juga tidak umum digunakan pada pakaian, karena material penutup tepi bahan tidak memiliki penyelesaian.



Gambar 2.22 Jahitan Tambatan

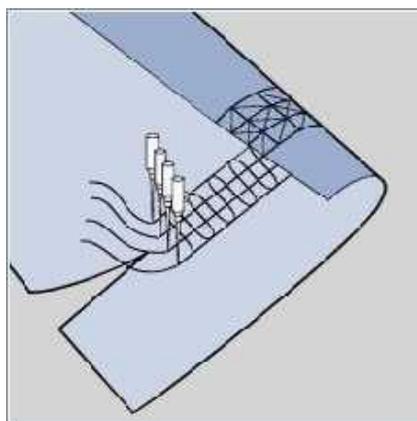
Secara umum, material penutup tepi yang digunakan disebut dengan kain serong karena diambil dari kain dengan arah serat diagonal. Jahitan tambatan umum digunakan pada pakaian dalam, pakaian sehari-hari, rok, celana denim, dan celana panjang wanita (David J. Tyler, 2008 : 60).



Gambar 2.23 Diagram dan Konstruksi Jahitan Tambatan

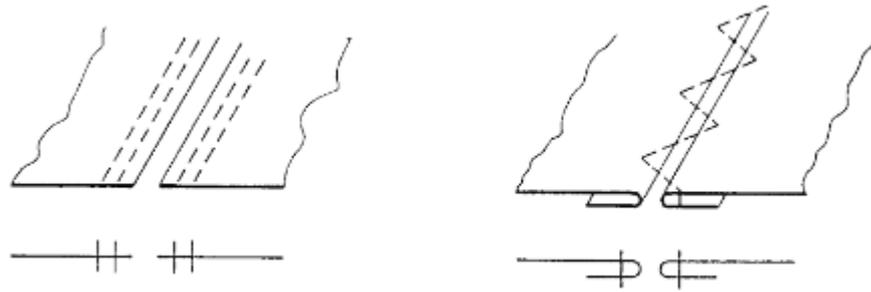
4. Jahitan Paparan (Rata)

Pada kelas ini, konstruksi jahitan disebut jahitan paparan karena bahan utama yang akan disambung tidak tumpang tindih, melainkan bertemu pada bagian tepi bahan utama. Bahan utama digabung oleh jahitan yang disetik secara bersama-sama, minimal dengan dua jarum.



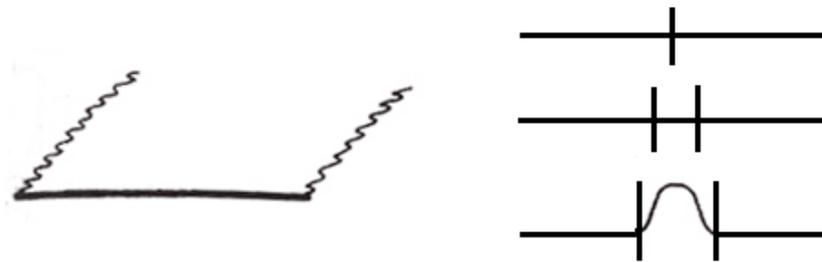
Gambar 2.24 Proses Pembuatan Jahitan Paparan (Rata)

Tujuan dari jahitan ini adalah untuk menghasilkan sambungan tanpa ketebalan tambahan pada kain. Oleh karena itu, jahitan ini banyak digunakan pada produk berbahan rajut, terutama pakaian dalam (J. McLoughlin dan A. Mitchell, dalam Rose Sinclair, 2013 : 385).



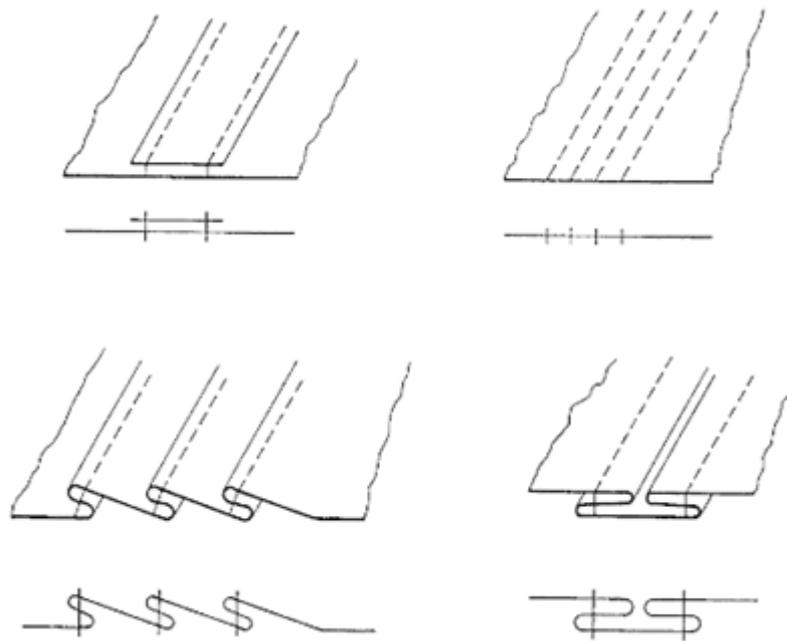
Gambar 2.25 Jahitan Paparan

5. Jahitan Hiasan



Gambar 2.26 Jahitan Hiasan

Jahitan hiasan adalah jahitan dengan lajur lurus, melengkung atau mengikuti desain. Maksud utama dari jenis jahitan ini adalah sebagai jahitan dekorasi pada pakaian. Jahitan paling sederhana pada kelas ini adalah jahitan dekorasi pada satu helai kain. Satu baris jahitan hiasan memang memiliki efek dekoratif, namun jahitan hiasan umumnya menggunakan banyak jahitan dekoratif.

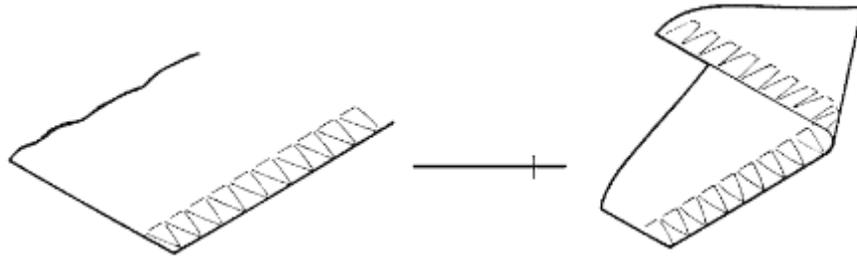


Gambar 2.27 Diagram dan Konstruksi Jahitan Hiasan

Pada diagram tersebut, menunjukkan bahwa jahitan hiasan tidak terbatas pada banyaknya baris jahitan saja. Material tambahan seperti pita, merupakan salah satu unsur dekoratif yang digunakan pada konstruksi jahitan ini. Bentuk-bentuk lipit, seperti lipit searah dan lipit hadap juga merupakan contoh dari jahitan hiasan.

6. Penyempurnaan Tepi

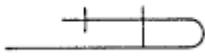
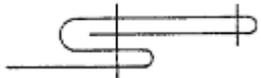
Jenis jahitan pada kelas ini adalah jahitan pada bagian tepi bahan yang bertujuan untuk melakukan penyelesaian pada sebuah kain, termasuk kelim. Jahitan yang paling sederhana dalam penyempurnaan tepi adalah penggunaan obras pada sehelai kain untuk mencegah kain bertiras.



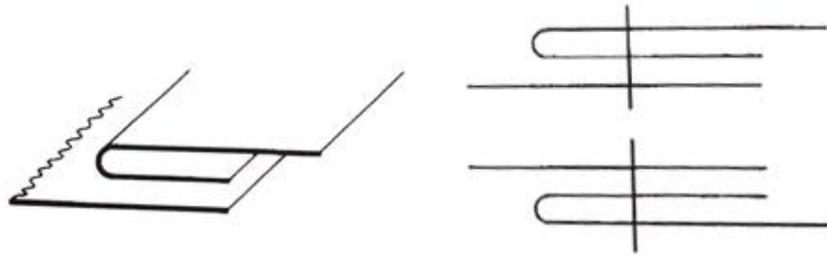
Gambar 2.28 Penggunaan Obras pada Penyempurnaan Tepi

Selain itu, terdapat beberapa konstruksi jahitan berupa kelim yang biasa digunakan pada pakaian. Berikut merupakan beberapa konstruksi dari penyelesaian tepi dan kegunaannya :

Tabel 2.4 Penggunaan Penyempurnaan Tepi

Konstruksi	Kegunaan
	Merupakan jenis kelim pada gaun atau celana panjang dan disetik menggunakan tusuk sembunyi (sum).
	Merupakan keliman yang digunakan pada kemeja dan lapisan pada rok.
	Merupakan penyelesaian yang dilakukan pada lubang kancing kemeja. Terdapat perbedaan dari dua konstruksi tersebut yaitu pada gambar pertama jahitan dilakukan dalam dua tahap. Sedangkan pada gambar kedua jahitan dilakukan oleh mesin jarum ganda.
	

7. Penyambungan Bagian Terpisah



Gambar 2.29 Penyambungan Bagian Terpisah

Jahitan pada kelas ini berhubungan dengan penambahan material lain pada bagian tepi bahan. Jahitan ini mirip dengan jahitan pangkuan, perbedaannya pada kelas ini material yang akan dijahit pada bahan utama memiliki ukuran tertentu. Berikut merupakan beberapa konstruksi dari kelas penyambungan bagian terpisah dan kegunaannya :

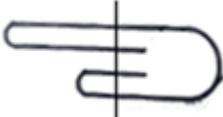
Tabel 2.5 Penggunaan Penyambungan Bagian Terpisah

Konstruksi	Kegunaan
	Konstruksi ini merupakan konstruksi sebuah renda yang dijahit pada bagian tepi kain.
	Konstruksi ini merupakan konstruksi jalinan elastik pada bagian tepi sebuah bra.
	Konstruksi ini merupakan konstruksi karet elastic yang disisipkan pada bagian kaki pakaian renang.

8. Konstruksi Helai Tunggal

Jahitan ini terdiri dari satu helai kain yang ditekuk kedalam pada kedua bagian pinggirnya. Jahitan ini sering terlihat pada *belt loops*, yaitu tempat menahan sabuk pada celana. Pada kelas ini, jahitan dapat dibuat minimal dengan satu material yaitu bahan utama yang memiliki ukuran tertentu. Adapun material tambahan yang terdapat pada jahitan ini juga memiliki ukuran yang telah ditentukan.

Tabel 2.6 Contoh Konstruksi Helai Tunggal

Diagram	Konstruksi	ISO
		8.02.01
		8.04.01
		8.04.02
		8.05.01
		8.05.02

2.1.9.2 Mutu Jahitan

Produk yang berkualitas adalah produk yang memiliki jahitan yang berkualitas. Meskipun jenis jahitan yang dipergunakan tergantung pada fungsionalitas dan estetika. Berdasarkan *Apparel Manufacturing Technology* (2016), mutu jahitan dapat diukur berdasarkan parameter berikut ini :

1. Ukuran Jahitan
2. Kekuatan Slip Jahitan



Gambar 2.30 Slip Jahitan

Slip jahitan didefinisikan sebagai kecenderungan jahitan untuk membuka karena penerapan gaya tegak lurus ke arah jahitan (X. Wang, dkk, dalam Jinlian Hu, 2008 : 100). Ketika gaya yang bekerja pada jahitan selama pemakaian melampaui batas optimum, kerusakan pada jahitan dapat terjadi karena putusya benang jahit, robeknya bahan, slip pada jahitan atau kombinasi dari kegagalan tersebut. Walaupun tidak rusak seluruhnya, selip jahitan yang terlalu banyak dapat menyebabkan penurunan efisiensi jahitan sehingga menurunkan penampilan produk.

3. Kekuatan Jahitan

Kekuatan jahitan berkaitan dengan gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan benang jahitan di garis jahitan (X. Wang, dkk, dalam Jinlian Hu, 2008 : 100). Untuk mengetahui besar nilai kekuatan dari suatu jahitan, dilakukanlah sebuah pengujian yaitu pengujian kekuatan tarik jahitan. Nilai tersebut merupakan besar gaya yang dibutuhkan untuk membuat jahitan yang diujikan putus atau rusak.

Maksud atau tujuan dari penelitian ini adalah mencari perbedaan antar jahitan pada ISO 4916 : 1991 dalam menahan beban pelat anti peluru. Oleh karena itu, kekuatan jahitan dibutuhkan untuk menahan beban tersebut. Cara mengetahui nilai dari kekuatan jahitan adalah dengan melakukan pengujian kekuatan tarik.

2.1.9.3 Kekuatan Jahitan

Berbagai penelitian telah dilakukan dalam meneliti peran jahitan dan kekuatan tarik bahan. Dalam rangka menjaga penampilan baik pakaian secara keseluruhan, maka kekuatan jahitan harus memadai. Kekuatan jahitan merupakan kekuatan yang dirancang untuk tetap utuh sepanjang kehidupan pakaian tersebut (J. N. Chakraborty, dalam Patricia A. Annis 2012 : 39).

Berdasarkan pada *The Quality and Performance of Sewn Seam* (2013) dalam I. Jones dan G. K. Stylos, *Advances in Joining Fabrics for The Furniture Industry* (2009) dalam T. Rowe, *Process Control in Apparel Manufacturing* (2013) dalam Abhijit Majumdar, *Strength Properties of Fabric : Understanding, Testing, and Enhancing Fabric Strength* (2012) dalam Patricia A. Annis, serta

Role of Fabric Properties in The Clothing Manufacturing Process (2015) dalam Rajkishore Nayak dan Rajiv Padhye, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan jahitan diantaranya :

1 Jenis dan Struktur Bahan

Jenis bahan dapat mempengaruhi performa jahitan berdasarkan konstruksi pembuatan bahan, seperti tenunan atau rajutan, jenis anyaman pada bahan, banyak benang pakan yang digunakan, serta tipe dan ukuran benang pembuat bahan. Berat bahan juga mempengaruhi kekuatan jahitan. Kekuatan jahitan akan meningkat dengan bertambahnya berat bahan, karena memiliki kekuatan dan ketahanan yang lebih tinggi (Behera, dkk, dalam dalam I. Jones dan G. K. Styles, 2013 : 181).

Arah jahitan juga dapat mempengaruhi kualitas jahitan. Domingues, dkk, melakukan simulasi menggunakan 40 bahan yang berbeda yang diperlakukan seperti pakaian sehari-hari, seperti pencucian, pengeringan, dan penggosokan. Dari simulasi tersebut, didapatkan hasil bahwa kekuatan jahitan pada arah lungsi, lebih tinggi dari kekuatan jahitan pada arah pakan (J. Fan dan L. Hunter, 2009 : 187). Hal ini disebabkan karena benang lungsi mengalami tekanan dan regangan akibat dari pergerakan alat tenun yang berbeda selama proses menenun (K. L. Gandhi, 2012 : 117).

2 Jenis Serat Benang, Bentuk, dan Ukuran

Jenis dan konstruksi benang dapat mempengaruhi kekuatan jahitan. Terdapat beberapa jenis benang berdasarkan serat pembuatnya, seperti katun,

poliester, nilon, dan sutera. Serat sintetis seperti poliester dan nilon lebih tahan terhadap abrasi dan degradasi bahan kimia dari serat selulosa. Di samping itu, serat selulosa memiliki ketahanan terhadap panas yang lebih besar.

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa benang pintal, filamen (monofilament dan multifilament), dan *core spun* merupakan beberapa tipe konstruksi benang. Apabila benang-benang tersebut memiliki ukuran yang sama, maka benang multifilamen menghasilkan kampuh yang paling kuat. Namun, perlu dicatat bahwa umumnya benang *core spun* digunakan apabila diperlukan kekuatan jahitan yang lebih tinggi (A. Mukhopadhyay dan V. K. Midha, dalam I. Jones dan G. K. Stylos, 2013 : 180).

Perbedaan kombinasi dari benang yang digunakan, juga mempengaruhi kinerja jahitan. Observasi menunjukkan bahwa penggunaan benang diantara benang *core spun* poliester-katun dan benang pintal poliester, kekuatan jahitan pada jahitan pangkuan tidak berubah (A. Mukhopadhyay dan V. K. Midha, dalam I. Jones dan G. K. Stylos, 2013 : 183).

3 Konstruksi Jahitan

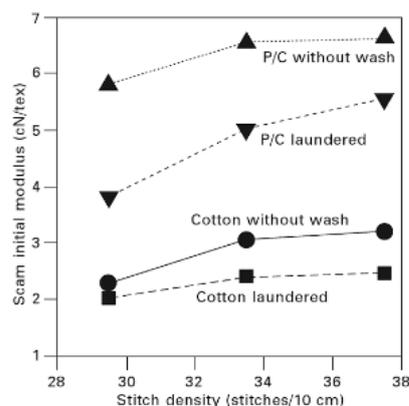
Konstruksi jahitan merupakan faktor yang sangat penting dalam menghasilkan kekuatan jahitan. Telah diketahui sebelumnya bahwa semakin banyak benang yang dikonsumsi dalam suatu jahitan, maka akan semakin besar kekuatan jahitannya (E. Strazdiene, dalam T. Rowe, 2009 : 147). Hal ini tentu akan mempengaruhi kekuatan jahitan pada konstruksi jahitan yang digunakan. Oleh karena jumlah konsumsi benang lebih banyak pada jahitan pangkuan, maka

jahitan tersebut lebih kuat daripada jahitan sekapan (A. Mukhopadhyay dan V. K. Midha, dalam I. Jones dan G. K. Stylos, 2013 : 183).

Terdapat beberapa studi yang mengaitkan antara kekuatan jahitan dengan baris-baris jahitan. Penting untuk dicatat bahwa jumlah baris jahitan dalam jenis jahitan tertentu mempengaruhi kekuatan jahitan, karena berat yang dibebankan pada jahitan dapat dilakukan oleh beberapa baris jahitan tersebut. Oleh karena itu pada jahitan yang terdiri dari beberapa baris, kekuatannya meningkat sebanding dengan jumlah baris jahitan (David J. Tyler, 2009 : 129).

4 Kerapatan Jahitan

Kerapatan jahitan mengindikasikan bahwa semakin besar jumlah setikan per inci jahitan, semakin besar kekuatan jahitannya. Hal ini telah diujikan oleh Ujevic dan Covacevic pada kekuatan jahitan dari penutup kursi mobil (dalam T. Rowe, 2009 : 147). Karena setikan yang lebih banyak per satuan panjang akan mengonsumsi benang yang lebih banyak, maka mengarah ke kekuatan jahitan yang lebih tinggi. Seperti yang dijelaskan dalam gambar berikut ini :

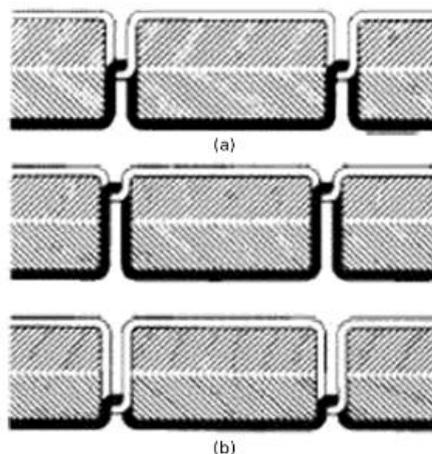


Gambar 2.31 Efek Kerapatan Jahitan

Jumlah setikan yang lebih banyak per satuan panjang, sampai pada titik tertentu, memang memberikan kekuatan jahitan yang lebih tinggi. Namun, terlalu banyak setikan akan melemahkan bahan, jahitan mungkin akan tetap utuh tetapi bahan akan rusak dan menyebabkan rusaknya jahitan (G. Thilagavati dan S. Viju, dalam Abhijit Majumdar, dkk, 2013 : 464). Banyaknya setikan per satuan panjang yang berlebihan juga menyebabkan bahan berkerut, sehingga mengurangi kecepatan produksi yang dapat menghasilkan kerugian. Wang, dkk (dalam I. Jones dan G. K. Stylos, 2013 : 184) melakukan penelitian yang menghasilkan bahwa kerapatan jahitan maksimal pada setiap jenis jahitan itu berbeda. Hal ini juga tidak terlepas dari bahan, benang, dan mesin jahit yang digunakan,

5 Keseimbangan Jahitan

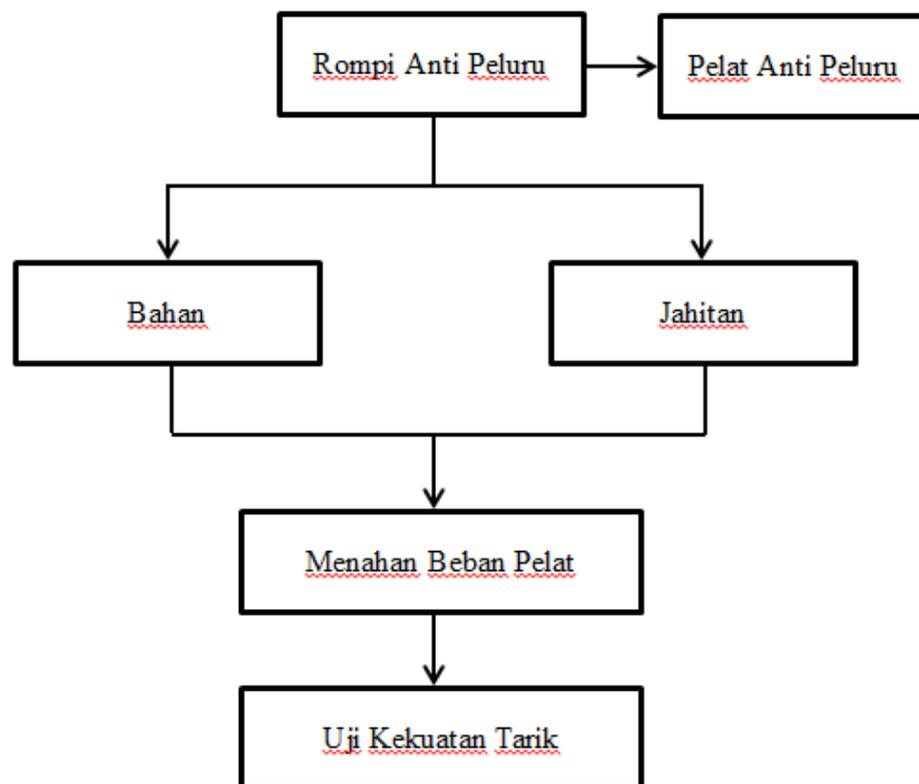
Terdapat kemungkinan untuk mendapatkan kekuatan jahitan melalui keseimbangan jahitan. Keseimbangan jahitan didapat dari menyesuaikan tegangan benang pada mesin jahit. Jalinan antara benang pada jarum dan benang pada sepul, harus berposisi pada tengah bahan.



Gambar 2.32 Keseimbangan Jahitan

Jahitan (a) pada gambar diatas menunjukkan jahitan yang seimbang. Sedangkan pada gambar (b) merupakan jahitan yang tidak seimbang, dimana benang bawah terlalu tegang atau benang atas yang terlalu kendur ataupun sebaliknya. Selain membuat ketidakseimbangan jahitan, pengaturan ketegangan benang yang salah dapat menimbulkan berbagai dampak, seperti jahitan yang berkerut, dan putusya benang (Amann, dalam I. Jones dan G.K. Stylos, 2013 : 184).

2.2 Kerangka Konseptual



Gambar 2.33 Kerangka Konseptual

Dalam pembuatan sebuah produk busana, dibutuhkan bahan dan jahitan. Pada pembuatan rompi anti peluru, juga dibutuhkan bahan dan jahitan yang berkualitas. Rompi anti peluru merupakan rompi yang tahan terhadap tumbukan peluru. Rompi tersebut membawa pelat dengan berat tertentu sehingga membuatnya menjadi rompi anti peluru.

Bahan dan jahitan yang digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru haruslah dapat menahan beban pelat. Sehingga dibutuhkan bahan dengan anyaman yang kuat agar dapat menahan beban tersebut. Selain itu, jahitan yang digunakan harus dapat juga menahan beban pelat. Sehingga dibutuhkan jahitan yang kuat yang biasa digunakan untuk kegiatan berat, seperti olahraga.

Terdapat banyak macam jahitan yang dapat digunakan menurut dunia internasional. Untuk mengetahui jahitan mana yang akan digunakan pada pembuatan rompi anti peluru, dibutuhkanlah sebuah pengujian yang dapat membuktikan bahwa jahitan yang digunakan memiliki perbedaan. Sehingga dapat diputuskan jahitan yang akan digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru.

2.3 Hipotesis Penelitian

Sesuai dengan kajian teori-teori serta dilandaskan pada kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu hipotesis pertama terdapat perbedaan antara JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4 pada arah serat vertikal (lungsi). Hipotesis kedua terdapat perbedaan antara JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4 pada arah serat horizontal (pakan). Hipotesis ketiga terdapat perbedaan JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4 pada arah serat diagonal.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1.5 Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dan menganalisa data mengenai kualitas bahan dan jahitan pada pembuatan rompi anti peluru.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

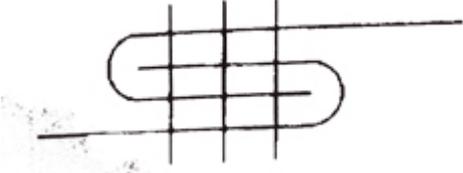
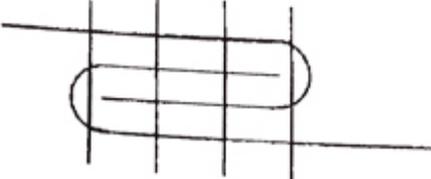
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Departemen Perindustrian RI, Bandung. Penelitian ini dilakukan pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2016.

1.7 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, pre-eksperimental desain. Pengujian dilakukan menggunakan dua media, yaitu bahan denim dan drill. Dimana masing-masing bahan akan diberi perlakuan berupa jahitan pangkuan dengan empat konstruksi yang berbeda :

Tabel 3.1 Jahitan Pangkuan yang Digunakan dalam Penelitian

Kode	Konstruksi	ISO
JH 1		2.04.05
JH 2		2.04.03

JH 3		2.04.07
JH 4		2.04.09

Penjahitan pada bahan denim dan drill juga dilakukan pada serat yang berbeda arah, yaitu vertikal, khorizental, dan diagonal. Pengujian ini dilakukan sebanyak lima kali pada setiap jahitan per bahan. Berikut tabel pengujian yang digunakan per satu arah serat :

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Bahan	Perlakuan			
	JH 1	JH 2	JH 3	JH 4
Denim				
Drill				

Keterangan :

JH 1	:	Jahitan pangkuan dengan dua baris jahitan pada bagian atas dan satu baris jahitan pada bagian bawah.
JH 2	:	Jahitan pangkuan dengan dua baris jahitan pada bagian atas dan dua baris jahitan pada bagian bawah.
JH 3	:	Jahitan pangkuan dengan tiga baris jahitan pada bagian atas dan tiga baris jahitan pada bagian bawah.
JH 4	:	Jahitan pangkuan dengan empat baris jahitan pada bagian atas dan empat baris jahitan pada bagian bawah.

1.8 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel, yaitu :

1. Variabel Bebas

Variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pertama pada penelitian ini adalah jenis jahitan yang digunakan. Variabel bebas kedua pada penelitian ini adalah arah serat bahan.

2. Variabel Terikat

Variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kekuatan tarik jahitan pada kain denim dan drill.

1.9 Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Jenis jahitan adalah macam-macam jahitan yang digunakan dalam pembuatan rompi anti peluru, yaitu jahitan 2.04.05, 2.04.03, 2.04.07, 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991.
2. Arah serat bahan adalah posisi benang lungsi dan pakan pada bahan.
3. Kekuatan adalah ketahanan jahitan dalam menahan beban pelat 3 – 4 kg.
4. Kekuatan tarik jahitan adalah tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh jahitan ketika diregangkan atau ditarik, sebelum kain sobek, kain sobek pada penjepit, kain sobek pada jahitan, putus benang jahit, benang jahit tertarik keluar, atau kombinasi hal-hal tersebut.

1.10 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan adalah Tensolab 5000 Strength Tester, yaitu alat untuk menguji kekuatan tarik dengan kapasitas 5000 kg, dan kecepatan 0.5 - 500 mm per menit. Alat ini dibuat dengan standar ISO : CRE (*Constant Rate of Extension*) dan dioperasikan melalui komputer.



Gambar 3.1 Tensolab 5000 Strength Tester

1.11 Teknik Pengambilan Data

Pada penelitian ini, data akan didapatkan setelah melakukan pengujian dengan instrumen penelitian. Pengujian dilakukan berdasarkan SNI ISO 13935 : 2012, mengenai cara uji kekuatan tarik jahitan.

1. Spesifikasi Kondisi Uji :

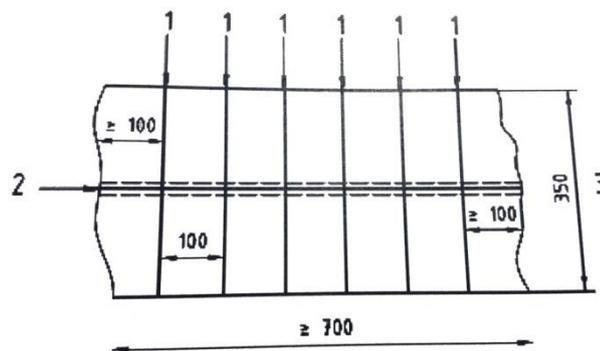
1.1. Kecepatan Penarikan : 100 mm per menit.

1.2. Jarak Jepit : 200 mm.

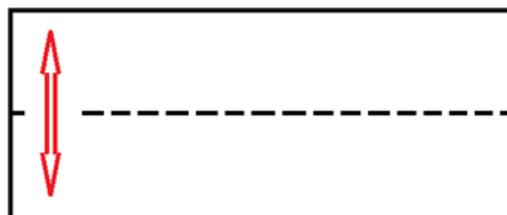
1.3. Load Cell : Max. 1000 Kg.

2. Pola Contoh Uji :

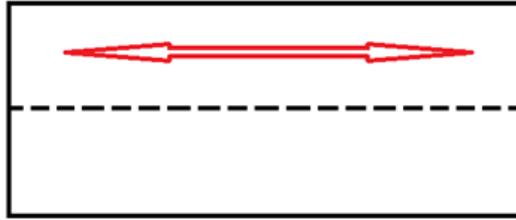
Potong bahan contoh dengan lebar 350 mm dan panjang sekurang-kurangnya 700 mm, buat jahitan pada bagian tengah searah panjang kain.



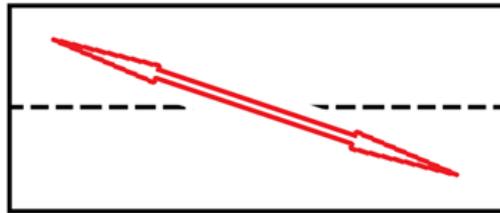
Gambar 3.2 Pola Contoh Uji



Gambar 3.3 Arah Serat Vertikal (Lungsi)



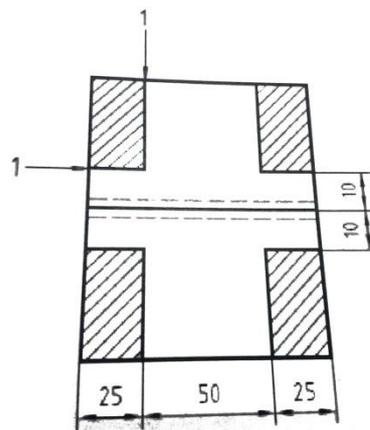
Gambar 3.4 Arah Serat Horizontal (Pakan)



Gambar 3.5 Arah Serat Diagonal

3. Contoh Uji :

Dari setiap pola uji contoh, potong sedikitnya lima contoh uji dengan lebar 100 mm. Potong daerah yang diarsir pada gambar, sehingga lebar contoh uji efektif 50 mm diperoleh.



Gambar 3.3 Contoh Uji

4. Hasil Contoh Uji

Pada daerah 10 mm dari jahitan, selebar dari 100 mm dipertahankan dan bentuk contoh uji yang siap untuk pengujian seperti pada gambar.



Gambar 3.4 Hasil Contoh Uji

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Uji Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data akan mempengaruhi uji analisis data yang digunakan. Pada penelitian ini, menggunakan Uji Liliefors.

Tabel 3.3 Tabel Uji Normalitas Liliefors

No	X_i	$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	F(X)	S(X)	F(X)-S(X)
1					
2					
3					
Dst					

Keterangan :

- X_i : Angka pada data
 Z : Transformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal
 $F(X)$: Probabilitas kumulatif normal
 $S(X)$: Probabilitas kumulatif empiris

Signifikansi Uji Liliefors antara lain, nilai $|F(X) - S(X)|$ terbesar (L Hitung) dibandingkan dengan nilai tabel Liliefors dengan $\alpha = 5\%$. Jika nilai $|F(X) - S(X)|$ terbesar (L Hitung) < nilai tabel Liliefors, maka H_0 gagal ditolak; H_a ditolak. Jika nilai $|F(X) - S(X)|$ terbesar (L Hitung) > nilai tabel Liliefors, maka H_0 ditolak; H_a gagal ditolak.

3.8.2 Uji Analisis Data

Terdapat dua macam uji analisis data, yaitu uji parametrik dan uji non-parametrik. Penggunaan uji analisis data tersebut, dipengaruhi oleh uji normalitas data. Apabila data berdistribusi normal, maka uji analisis data menggunakan uji parametrik. Dalam penelitian ini, uji parametrik yang digunakan adalah Uji Anova Dua Jalan.

1. Uji Anova Dua Jalan

Tabel 3.4 Tabel Uji Anova Dua Jalan

<u>Sumber Variasi</u>	<u>Dk</u>	<u>JK</u>	<u>KT</u>	<u>F</u>	<u>F α</u>
<u>Rata-rata</u>	1	<u>Ry</u>	R		
<u>Perlakuan :</u>					
A	a - 1	<u>Ay</u>	A	A/E	(a - 1, <u>ab</u> (n - 1))
B	b - 1	<u>By</u>	B	B/E	(b - 1, <u>ab</u> (n - 1))
AB	(a - 1) (b - 1)	<u>ABy</u>	AB	AB/E	((a - 1)(b - 1), <u>ab</u> (n - 1))
<u>Kekeliruan</u>	<u>ab</u> (n - 1)	<u>Ey</u>	E		
<u>Jumlah</u>	<u>abn</u> - 1	$\sum Y^2$	-	-	

Keterangan :

- Dk : Derajat kebebasan
 JK : Jumlah kuadrat
 KT : Kuadrat tengah

Cara pengambilan kesimpulan dalam Uji Anova Dua Jalan, yaitu dengan membandingkan nilai F dengan nilai $F \alpha$. Apabila nilai $F < F \alpha$, maka H_0 ditolak; H_a gagal ditolak. Apabila $F > F \alpha$, maka H_0 gagal ditolak; H_a ditolak. Pengambilan Kesimpulan pada Uji Anova Dua Jalan juga dapat menggunakan P Value. Apabila P Value $<$ nilai α , maka H_0 ditolak; H_a gagal ditolak. Apabila P Value $>$ nilai α , maka H_0 gagal ditolak; H_a ditolak.

2. Uji Kruskal-Wallis

Uji Kruskal-Wallis merupakan statistik non parametrik. Pengujian dengan Uji Kruskal-Wallis dilakukan apabila data tidak berdistribusi normal.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left[\sum_{i=1}^a \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \right]$$

$$df = k - 1$$

Keterangan :

- n_i : Banyak data kelompok
 R_i : Jumlah data kelompok
 N : Banyak data keseluruhan
 Df : Derajat kebebasan
 K : Jumlah kelompok

Hasil akhir dari Uji Kruskal-Wallis adalah membandingkan nilai H dengan nilai pada tabel chi-square. Apabila nilai $H <$ nilai pada tabel chi-square maka H_0 ditolak; H_a gagal ditolak. Sedangkan apabila nilai $H >$ nilai pada tabel chi-square maka H_0 gagal ditolak; H_a ditolak. Kesimpulan pada Uji Kruskal-Wallis juga dapat menggunakan P Value. Apabila P Value $<$ nilai α , maka H_0 ditolak; H_a gagal ditolak. Apabila P Value $>$ nilai α , maka H_0 gagal ditolak; H_a ditolak.

3.9 Hipotesis Statistik

1. Uji Normalitas

2.1 Arah Serat Vertikal (Lungsi)

- H_{01} : Data pada arah serat vertikal (lungsi) berdistribusi normal.
- H_{a1} : Data pada arah serat vertikal (lungsi) berdistribusi tidak normal.

2.2 Arah Serat Horizontal (Pakan)

- H_{02} : Data pada arah serat horizontal (pakan) berdistribusi normal.
- H_{a2} : Data pada arah serat horizontal (pakan) berdistribusi tidak normal.

2.3 Arah Serat Diagonal

- H_{03} : Data pada arah serat diagonal berdistribusi normal.
- H_{a3} : Data pada arah serat diagonal berdistribusi tidak normal.

2. Uji Analisis Data

2.1 Arah Serat Vertikal (Lungsi)

- $H_{01} : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1 – 4 pada arah serat vertikal (lungsi)
- $H_{a1} : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1 – 4 pada arah serat vertikal (lungsi).

2.2 Arah Serat Horizontal (Pakan)

- $H_{02} : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1 – 4 pada arah serat horizontal (pakan).
- $H_{a2} : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1 – 4 pada arah serat horizontal (pakan).

2.3 Arah Serat Diagonal

- $H_{03} : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1 – 4 pada arah serat diagonal.
- $H_{a3} : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1 – 4 pada arah serat diagonal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

1.12 Deskripsi Data

Pada prinsipnya pengujian kekuatan beban ini merupakan pengujian anyaman pada contoh uji dengan memberikan beban maksimal yang dapat ditahan hingga kain sobek, putus benang jahit, benang jahit tertarik keluar, atau kombinasi hal-hal tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian maka kekuatan tarik jahitan pada bahan denim dan drill dapat dijelaskan sebagai berikut.

1.12.1 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Bahan

Sebelum melakukan pengujian kekuatan tarik jahitan, peneliti melakukan pengujian kekuatan tarik pada bahan denim dan drill. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui beban maksimum yang dapat ditanggung masing-masing bahan sebelum dijahit. Berikut merupakan tabel rata-rata kekuatan tarik bahan :

Tabel 4.1 Kekuatan Tarik Bahan Denim dan Drill

Bahan	Vertikal	Horizontal	Diagonal
Denim	70.92 Kg	24.33 Kg	20.38 Kg
Drill	121.39 Kg	53.75 Kg	48.67 Kg

Berdasarkan hasil pengujian kekuatan tarik, didapatkan nilai 70.92 Kg, 24.33 Kg, 20.38 Kg pada bahan denim. Artinya, apabila bahan diberi beban lebih dari nilai-nilai tersebut maka bahan denim dan drill akan rusak yaitu berupa putusnya serat-serat benang pada bahan denim. Sedangkan pada bahan drill,

didapatkan nilai 121.39 Kg, 53.75 Kg, 48.67 Kg. Artinya, apabila bahan diberi beban lebih dari nilai-nilai tersebut maka bahan drill akan rusak yaitu berupa putusnya serat-serat benang pada bahan drill.

1.12.2 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Jahitan Bahan Denim

1. Arah Serat Vertikal (Lungsi)

1.1. Pada jenis jahitan 1 yaitu konstruksi jahitan 2.04.05 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1124.92 N, 1060.23 N, 627.89 N, 1134.12 N, 1023.03 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-2 mengalami benang jahit putus, kondisi contoh uji 3-5 mengalami bahan sobek dan benang jahit putus.

1.2. Pada jenis jahitan 2 yaitu konstruksi jahitan 2.04.03 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1151.02 N, 1138.94 N, 1045.70 N, 1165.63 N, 1213.80 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami benang jahit putus.

1.3. Pada jenis jahitan 3 yaitu konstruksi jahitan 2.04.07 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1284.82 N, 1264.52 N, 1278.04 N, 1098.37 N, 1107.07 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek pada penjepit.

1.4. Pada jenis jahitan 4 yaitu konstruksi jahitan 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1039.92 N, 994.98 N, 1014.33 N, 1057.81 N, 1044.75 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan

kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-2 mengalami bahan sobek, kondisi contoh uji 3-5 mengalami kain sobek pada jahitan.

2. Arah Serat Horizontal (Pakan)

2.1. Pada jenis jahitan 1 yaitu konstruksi jahitan 2.04.05 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 236.16 N, 250.68 N, 219.77 N, 357.90 N, 289.79 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek pada bagian penjepit.

2.2. Pada jenis jahitan 2 yaitu konstruksi jahitan 2.04.03 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 302.81 N, 319.75 N, 318.78 N, 297.98 N, 283.51 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek pada bagian penjepit.

2.3. Pada jenis jahitan 3 yaitu konstruksi jahitan 2.04.07 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 345.33 N, 312.51 N, 319.75 N, 312.51 N, 334.23 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek pada bagian penjepit.

2.4. Pada jenis jahitan 4 yaitu konstruksi jahitan 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 316.83 N, 268.06 N, 359.35 N, 356.94 N, 332.31 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek pada bagian penjepit.

3. Arah Serat Diagonal

- 3.1. Pada jenis jahitan 1 yaitu konstruksi jahitan 2.04.05 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 491.21 N, 457.88 N, 471.81 N, 428.42 N, 393.14 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1 mengalami bahan sobek pada bagian penjepit, kondisi contoh uji 2-5 mengalami bahan sobek.
- 3.2. Pada jenis jahitan 2 yaitu konstruksi jahitan 2.04.03 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 440.99 N, 406.66 N, 341.47 N, 618.73 N, 381.08 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-3, dan 5 mengalami bahan sobek, kondisi contoh uji 4 mengalami bahan sobek pada jahitan.
- 3.3. Pada jenis jahitan 3 yaitu konstruksi jahitan 2.04.07 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 711.93 N, 873.28 N, 628.39 N, 877.16 N, 697.95 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek.
- 3.4. Pada jenis jahitan 4 yaitu konstruksi jahitan 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 789.24 N, 652.06 N, 736.57 N, 683.94 N, 648.69 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek.

4.1.3 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Jahitan Bahan Drill

1. Arah Serat Vertikal (Lungsi)

- 1.1. Pada jenis jahitan 1 yaitu konstruksi jahitan 2.04.05 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1076.62 N, 725,46 N, 1155.38 N, 1279.99 N, 1149.56 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-2 mengalami bahan sobek dan benang jahit putus, kondisi contoh uji 3-5 mengalami benang jahit putus.
- 1.2. Pada jenis jahitan 2 yaitu konstruksi jahitan 2.04.03 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1054.90 N, 1095.47 N, 1104.06 N, 971.81 N, 1187.71 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami benang jahit putus.
- 1.3. Pada jenis jahitan 3 yaitu konstruksi jahitan 2.04.07 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1195.45 N, 1426.83 N, 967.95 N, 1274.17 N, 1385.30 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami mengalami bahan sobek pada jahitan
- 1.4. Pada jenis jahitan 4 yaitu konstruksi jahitan 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 1548.30 N, 1326.84 N, 553.54 N, 1549.98 N, 763.15 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1, 2, 4 mengalami bahan sobek pada jahitan, kondisi contoh uji 3 mengalami bahan sobek pada penjepit, kondisi contoh uji 5 mengalami bahan sobek.

2. Arah Serat Horizontal (Pakan)

- 2.1. Pada jenis jahitan 1 yaitu konstruksi jahitan 2.04.05 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 645.78 N, 599.39 N, 649.15 N, 664.13 N, 659.30 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek dan benang pada kain terleincir atau bergeser.
- 2.2. Pada jenis jahitan 2 yaitu konstruksi jahitan 2.04.03 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 751.08 N, 452.56 N, 685.65 N, 692.13 N, 469.94 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1 mengalami bahan sobek pada penjepit, kondisi contoh uji 2-5 mengalami bahan sobek dan benang pada kain terleincir atau bergeser.
- 2.3. Pada jenis jahitan 3 yaitu konstruksi jahitan 2.04.07 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 600.84 N, 617.28 N, 603.76 N, 612.95 N, 612.95 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami mengalami bahan sobek dan benang pada kain terleincir atau bergeser. kondisi contoh uji 2 mengalami benang pada kain terleincir atau bergeser.
- 2.4. Pada jenis jahitan 4 yaitu konstruksi jahitan 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 700.36 N, 762.65 N, 577.67 N, 631.75 N, 633.32 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1, 2, 4

mengalami bahan sobek dan benang pada kain terleincir atau bergeser, kondisi 3, 5 mengalami benang pada kain terleincir atau bergeser.

3. Arah Serat Diagonal

3.1. Pada jenis jahitan 1 yaitu konstruksi jahitan 2.04.05 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 602.30 N, 499.40 N, 364.64 N, 474,78 N, 529.86 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-3, dan 5 mengalami bahan sobek pada penjepit, kondisi contoh uji 4 mengalami bahan sobek.

3.2. Pada jenis jahitan 2 yaitu konstruksi jahitan 2.04.03 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 484.63 N, 538.06 N, 548.67 N, 614.87 N, 638.04 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-5 mengalami bahan sobek pada penjepit.

3.3. Pada jenis jahitan 3 yaitu konstruksi jahitan 2.04.07 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 638.64 N, 512.47 N, 492.17 N, 448.23 N, 634.67 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1, 2, 4 mengalami mengalami bahan sobek pada penjepit, kondisi contoh uji 3, 5 mengalami bahan sobek.

3.4. Pada jenis jahitan 4 yaitu konstruksi jahitan 2.04.09 pada ISO 4916 : 1991. Contoh uji 1-5 diperoleh nilai 606.17 N, 390.27 N, 452.10 N, 973.27 N, 457.88 N, artinya pada saat mesin dijalankan dengan kecepatan tarik 100 mm per menit contoh uji putus. Kondisi contoh uji 1-2, 4

mengalami bahan sobek, kondisi contoh uji 3 mengalami bahan sobek, kondisi contoh uji 4-5 mengalami bahan sobek pada jahitan.

4. Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Jahitan

4.1. Hasil Pengujian Serat Vertikal (Lungsi)

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arah Serat Vertikal (Lungsi)

Bahan	Perlakuan			
	JH1	JH2	JH3	JH4
Denim	1124.92	1151.02	1284.82	1039.92
	1060.23	1138.94	1264.52	994.98
	727.89	1045.70	1278.04	1014.33
	1134.12	1165.63	1098.37	1057.81
	1023.03	1213.80	1107.07	1044.75
Jumlah	5070.19	5715.09	6032.82	5151.79
Rata-rata	1014.04	1143.02	1206.56	1030.36
Drill	1076.62	1054.9	1195.45	1584.30
	725.46	1095.47	1426.83	1326.84
	1155.38	1104.06	967.95	553.54
	1279.99	971.81	1274.17	1549.98
	1149.56	1187.71	1385.30	763.15
Jumlah	5387.01	5413.95	6249.70	5777.81
Rata-rata	1077.40	1082.79	1249.94	1155.56

Hasil rata-rata dari kekuatan tarik jahitan pada JH 1 – 4 pada bahan denim adalah 1014.04 N, 1143.02 N, 1206.56 N, 1030.36 N, artinya beban maksimal yang dapat ditahan oleh jahitan pada bahan denim adalah 101.404 Kg, 114.302 Kg, 120.656 Kg, 103.036 Kg. Sedangkan pada bahan drill, hasil rata-rata dari kekuatan tarik jahitan pada JH 1 – 4 adalah 1077.40 N, 1082.79 N, 1249.94 N, 1155.56 N, artinya beban maksimal yang dapat ditahan oleh jahitan pada bahan drill adalah 110.774 Kg, 108.279 Kg, 124.99 Kg, 115.556 Kg. Jika jahitan pada masing-masing bahan diberi beban lebih dari yang telah disebutkan maka akan

terjadi kerusakan berupa kain sobek, kain sobek pada penjepit, kain sobek pada jahitan, putus benang jahit, benang jahit tertarik keluar, atau kombinasi hal-hal tersebut.

4.2. Hasil Pengujian Serat Horizontal (Pakan)

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Arah Serat Horizontal (Pakan)

Bahan	Perlakuan			
	JH1	JH2	JH3	JH4
Denim	236.16	302.81	345.33	316.83
	250.68	319.75	312.51	268.06
	219.77	318.78	319.75	359.35
	357.90	297.98	312.51	356.94
	289.79	283.51	334.23	332.31
Jumlah	1354.30	1522.83	1624.33	1633.49
Rata-rata	270.86	304.57	324.87	326.70
Drill	645.78	751.08	600.84	700.36
	599.39	452.56	617.28	762.65
	649.15	685.65	603.76	577.67
	664.13	692.13	612.95	631.75
	659.30	469.94	612.95	633.32
Jumlah	3217.75	3051.36	3047.78	3305.75
Rata-rata	643.55	610.27	609.56	661.15

Hasil rata-rata dari kekuatan tarik jahitan pada JH 1 – 4 pada bahan denim adalah 270.86 N, 304.57 N, 324.87 N, 326.70 N, artinya beban maksimal yang dapat ditahan oleh jahitan pada bahan denim adalah 27.086 Kg, 30.457 Kg, 32.487 Kg, 32.670 Kg. Sedangkan pada bahan drill, hasil rata-rata dari kekuatan tarik jahitan pada JH 1 – 4 adalah 643.50 N, 610.27 N, 609.56 N, 661.15 N, artinya beban maksimal yang dapat ditahan oleh jahitan pada bahan drill adalah 64.350 Kg, 61.027 Kg, 60.956 Kg, 66.115 Kg. Jika jahitan pada masing-masing bahan diberi beban lebih dari yang telah disebutkan maka akan terjadi kerusakan

berupa kain sobek, kain sobek pada penjepit, kain sobek pada jahitan, putus benang jahit, benang jahit tertarik keluar, atau kombinasi hal-hal tersebut.

4.3. Hasil Pengujian Serat Diagonal

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Arah Serat Diagonal

Bahan	Perlakuan			
	JH1	JH2	JH3	JH4
Denim	491.21	440.99	711.93	789.24
	457.88	406.66	873.28	652.06
	471.81	341.47	628.39	736.57
	428.42	618.73	877.16	683.94
	393.14	381.08	697.95	648.69
Jumlah	2242.46	2188.93	3788.71	3510.50
Rata-rata	448.50	437.79	757.74	702.10
Drill	602.30	484.63	638.64	606.17
	499.40	538.06	512.47	390.27
	364.64	548.67	492.17	452.10
	474.78	614.87	448.23	973.27
	529.86	638.04	634.67	457.88
Jumlah	2470.98	2824.27	2726.18	2879.69
Rata-rata	494.20	564.85	545.23	575.94

Hasil rata-rata dari kekuatan tarik jahitan pada JH 1 – 4 pada bahan denim adalah 448.50 N, 437.79 N, 757.74 N, 702.10 N, artinya beban maksimal yang dapat ditahan oleh jahitan pada bahan denim adalah 44.850 Kg, 43.779 Kg, 75.774 Kg, 70.210 Kg. Sedangkan pada bahan drill, hasil rata-rata dari kekuatan tarik jahitan pada JH 1 – 4 adalah 494.20 N, 564.85 N, 545.23 N, 575.94 N artinya beban maksimal yang dapat ditahan oleh jahitan pada bahan drill adalah 49.420 Kg, 56.485 Kg, 54.523 N Kg, 57.594 Kg. Jika jahitan pada masing-masing bahan diberi beban lebih dari yang telah disebutkan maka akan terjadi kerusakan

berupa kain sobek, kain sobek pada penjepit, kain sobek pada jahitan, putus benang jahit, benang jahit tertarik keluar, atau kombinasi hal-hal tersebut.

4.2 Pengujian Persyaratan Analisis

Hasil uji persyaratan analisis penelitian diperlukan untuk mengetahui apakah data termasuk kedalam distribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui hal tersebut maka digunakan uji normalitas data, dalam penelitian ini menggunakan Uji Liliefors dengan $\alpha = 5\%$. Apabila data berdistribusi normal maka analisis data menggunakan statistik parametrik, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal maka analisis data menggunakan statistik non parametrik.

1. Hasil Uji Normalitas Arah Serat Vertikal (Lungsi)

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Arah Serat Vertikal (Lungsi)

No	Kelompok	L Hitung	L Tabel	Kriteria	Keterangan
1.	JH 1	0.250	0.258	Tolak H_{01} Bila L Hitung > L Tabel	Normal
2.	JH 2	0.138			Normal
3.	JH 3	0.203			Normal
4.	JH 4	0.244			Normal

Kekuatan tarik jahitan dari kelompok jahitan, yaitu JH 1 – 4, pada serat vertikal (lungsi) diperoleh L Hitung 0.250, 0.138, 0.203, 0.244, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Dengan demikian H_{01} ditolak karena L Hitung > L Tabel, artinya data berdistribusi normal.

2. Hasil Uji Normalitas Arah Serat Horizontal (Pakan)

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Arah Serat Horizontal (Pakan)

No	Kelompok	L Hitung	L Tabel	Kriteria	Keterangan
1.	JH 1	0.261	0.258	Tolak H_0 Bila L Hitung > L Tabel	Tidak Normal
2.	JH 2	0.271			Tidak Normal
3.	JH 3	0.313			Tidak Normal
4.	JH 4	0.267			Tidak Normal

Kekuatan tarik jahitan dari kelompok jahitan, yaitu JH 1 – 4, pada serat vertikal diperoleh L Hitung 0.261, 0.271, 0.313, 0.267, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Dengan demikian H_0 ditolak karena L Hitung > L Tabel artinya data berdistribusi tidak normal.

3. Hasil Uji Normalitas Arah Serat Diagonal

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Arah Serat Diagonal

No	Kelompok	L Hitung	L Tabel	Kriteria	Keterangan
1.	JH 1	0.139	0.258	Tolak H_0 Bila L Hitung > L Tabel	Normal
2.	JH 2	0.157			Normal
3.	JH 3	0.140			Normal
4.	JH 4	0.149			Normal

Kekuatan tarik jahitan dari kelompok jahitan, yaitu JH 1 – 4, pada serat vertikal diperoleh L Hitung 0.139, 0.157, 0.140, 0.149, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Dengan demikian H_0 ditolak karena L Hitung < L Tabel artinya data berdistribusi normal.

4.3 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan berdasarkan normalitas data. Telah dijelaskan sebelumnya, apabila data berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik. Sedangkan apabila data berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis menggunakan statistic non parametrik. Berdasarkan hasil pengujian normalitas data, kekuatan tarik jahitan JH 1 – 4 pada serat vertikal dan diagonal merupakan data dengan distribusi normal. Pada serat horizontal, kekuatan tarik jahitan JH 1 – 4 adalah data dengan distribusi tidak normal.

Data yang berdistribusi normal, yaitu kekuatan tarik jahitan JH 1 – 4 pada serat vertikal dan diagonal, pengujian dilakukan menggunakan Uji Anova Dua Jalan dan Uji Kruskal - Wallis. Hasil pengujian hipotesis kekuatan tarik jahitan dapat dilihat pada tabel dan Uraian yang tertera berikut ini :

1. Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Vertikal (Lungsi)

Tabel 4.8 Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Vertikal (Lungsi)

Jenis Kelompok	Jumlah Kelompok	P Value	α	Keterangan
Perlakuan : <ul style="list-style-type: none"> • JH 1 • JH 2 • JH 3 • JH 4 	4	0.264	0.05	P Value > α Ho ₁ gagal ditolak

Kekuatan tarik jahit pada konstruksi jahitan JH 1 – 4 diperoleh P Value = 0.264 pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Perbandingan yang didapat antara P Value

dengan α adalah **P Value** > α , H_{01} gagal ditolak artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara konstruksi jahitan JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4.

2. Hasil Uji Kruskal – Wallis Arah Serat Horizontal (Pakan)

Tabel 4.9 Hasil Uji Kruskal - Wallis Arah Serat Horizontal (Pakan)

Jenis Kelompok	Jumlah Kelompok	P Value	A	Keterangan
Perlakuan : <ul style="list-style-type: none"> • JH 1 • JH 2 • JH 3 • JH 4 	4	0.879	0.05	P Value > α H_{02} gagal ditolak

Kekuatan tarik jahit pada konstruksi jahitan JH 1 – 4 diperoleh P Value = 0.879 pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Perbandingan yang didapat antara P Value dengan α adalah **P Value** > α , H_{02} gagal ditolak artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara konstruksi jahitan JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4.

3. Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Diagonal

Tabel 4.10 Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Serat Diagonal

Jenis Kelompok	Jumlah Kelompok	P Value	A	Keterangan
Perlakuan : <ul style="list-style-type: none"> • JH 1 • JH 2 • JH 3 • JH 4 	4	0.001	0.05	P Value < α H_{03} ditolak

Kekuatan tarik jahit pada konstruksi jahitan JH 1 – 4 diperoleh P Value = 0.001 pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Perbandingan yang didapat antara P Value dengan α adalah **P Value** < α , H_{03} ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara konstruksi jahitan JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4.

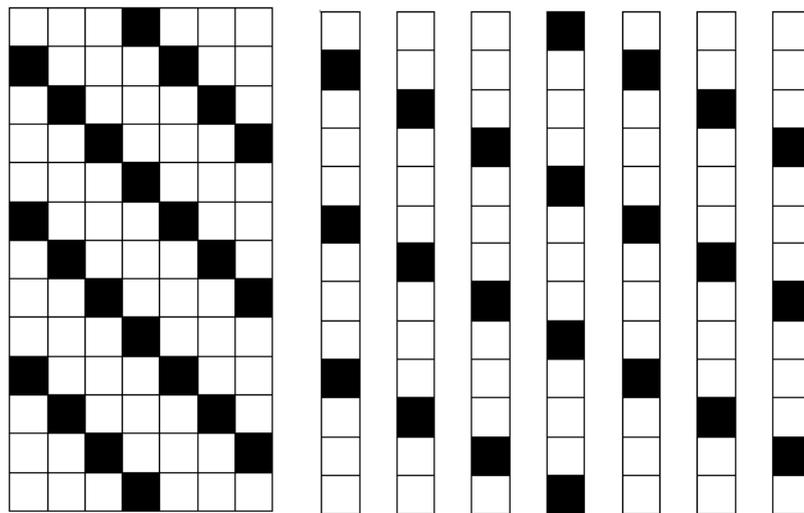
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, pengujian telah dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil (STTT) Bandung, proses pengujian kekuatan tarik jahitan dilakukan sesuai dengan SNI ISO 13935 - 1 : 2012. Pada pengujian tersebut, dibuat pola contoh uji dimana dapat dilakukan lima kali pengujian pada satu pola contoh uji. Terdapat tiga pola contoh uji yang berbeda, yaitu pola contoh uji arah serat vertikal (lungsi), arah serat horizontal (pakan), dan arah serat diagonal.

Kekuatan tarik jahitan merupakan batas maksimal kekuatan jahitan ketika diberi beban tertentu hingga kain sobek, putus benang jahit, benang jahit tertarik keluar, atau kombinasi hal-hal tersebut. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, jenis dan struktur bahan; jenis serat benang, bentuk, dan ukuran; konstruksi jahitan; kerapatan jahitan; dan keseimbangan jahitan.

1. Arah Serat Vertikal (Lungsi)

Berdasarkan pengujian analisis didapatkan hasil pada arah serat vertikal (lungsi) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konstruksi-konstruksi jahitan JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4. Hal ini disebabkan oleh susunan serat yang dilewati benang pada saat proses penjahitan. Adapun susunan serat yang dimaksud, diilustrasikan dalam gambar berikut :



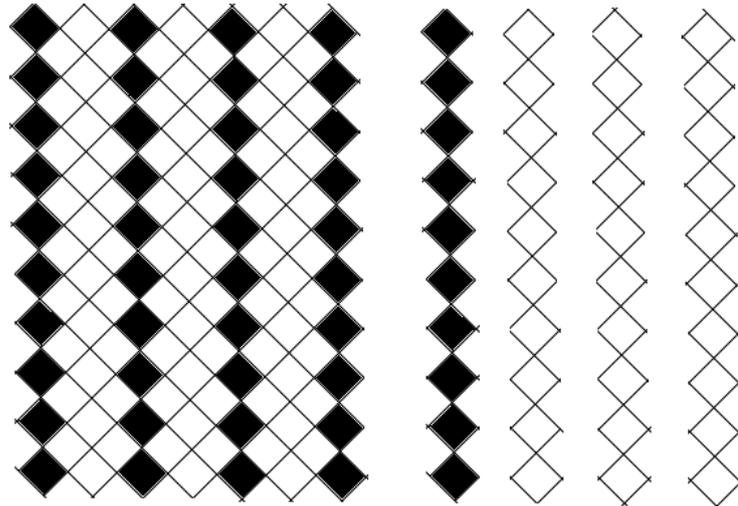
Gambar 4.1 Susunan Serat Bahan Arah Vertikal (Lungsi)

Pada ilustrasi gambar, susunan serat bahan pada arah vertikal (lungsi) yaitu $\frac{3}{1}$. Artinya, angka tiga menunjukkan benang lungsi menyilang diatas dua benang pakan atau sebaliknya, kemudian angka satu menunjukkan benang lungsi menyilang dibawah sebuah benang pakan atau sebaliknya. Selain itu, dimanapun posisi benang yang dijahit maka benang akan melewati susunan serat dengan silangan benang naik dan turun yang sama pula yaitu $\frac{3}{1}$. Hal ini menjawab hasil penelitian dimana pada arah serat vertikal (lungsi) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4.

2. Arah Serat Horizontal (Pakan)

Berdasarkan pengujian analisis didapatkan hasil pada arah serat horizontal (pakan) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konstruksi-konstruksi jahitan JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4. Hal ini disebabkan oleh susunan serat yang dilewati benang pada saat proses penjahitan. Adapun susunan serat yang dimaksud, diilustrasikan dalam gambar berikut :

serat yang dilewati benang pada saat proses penjahitan. Adapun susunan serat yang dimaksud, diilustrasikan dalam gambar berikut :



Gambar 4.3 Susunan Serat Bahan Arah Diagonal

Pada ilustrasi gambar, susunan serat bahan pada arah diagonal memiliki susunan serat bahan yang berbeda, dimana benang dapat melewati silangan benang naik saja atau silangan benang turun saja. Silangan benang naik pada susunan serat bahan pada arah diagonal juga memiliki perbedaan yaitu posisi dari silangan benang naik. Posisi pertama, yaitu silangan benang naik berada di sebelah kanan silangan benang turun. Kedua, silangan benang naik berada diantara silangan benang naik. Ketiga, silangan benang naik berada di sebelah kiri silangan benang turun. Oleh karena itu, pada arah serat diagonal menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4.

4.4.1 Kelemahan Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka penelitian ini memiliki beberapa kelemahan, yaitu :

1. Keterbatasan bahan yang digunakan dalam penelitian karena sulitnya mendapatkan bahan yang sesuai dengan teori yang digunakan.
2. Kurangnya literatur atau informasi baik mengenai bahan tekstil, tenunan atau anyaman, dan kekuatan jahitan.
3. Ketidakteraturan jarak antar baris jahitan karena tidak dijahit menggunakan mesin jahit *multi-needle*.
4. Pengujian kekuatan tarik jahitan tidak dilakukan dengan dengan jenis dan tipe bahan yang berbeda.

4.4.2 Diskusi

Pada hasil penelitian kekuatan tarik bahan denim dan drill, didapatkan bahwa kekuatan tarik pada bahan drill lebih besar dari kekuatan tarik pada bahan denim. Artinya, bahan drill dapat menahan beban lebih besar dari bahan denim. Hal ini disebabkan oleh kandungan serat pada bahan tersebut. Diketahui bahwa bahan denim terbuat dari campuran poliester dan katun. Katun dibuat dari serat alami yaitu serat kapas, dimana serat kapas merupakan serat-serat yang pendek sehingga lebih mudah putus. Sedangkan bahan drill terbuat dari poliester, poliester merupakan serat sintetis yang terbuat dari bahan kimia. Produksi serat sintetis dapat diatur baik jumlah, sifat, bentuk, dan ukurannya sehingga serat sintetis lebih baik daripada serat alami.

Pada hasil penelitian kekuatan tarik jahitan pada bahan denim dan drill, didapatkan bahwa kekuatan tarik jahitan memiliki nilai dan hasil penelitian yang berbeda pada setiap arah seratnya. Pada arah serat vertikal dan horizontal, hasil penelitian menunjukkan hasil yang sama. Sedangkan pada arah serat diagonal, hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda. Pada teori dijelaskan bahwa

kekuatan tarik jahitan ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu jenis dan struktur bahan; jenis serat benang, bentuk, dan ukuran; konstruksi jahitan; kerapatan jahitan; dan keseimbangan jahitan. Pada penelitian ini, jenis serat benang, bentuk, dan ukuran; kerapatan jahitan; dan keseimbangan jahitan telah diatur pada tingkatan yang sama. Oleh karena itu, perbedaan nilai dan hasil penelitian disebabkan oleh jenis dan struktur bahan; dan konstruksi jahitan saja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.13 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan melalui analisis pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Baik bahan denim maupun drill dapat menahan beban pelat yaitu 3 - 4 Kg.
2. Baik JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4 pada bahan denim maupun drill dapat menahan beban pelat yaitu 3 – 4 Kg.
3. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4 pada arah serat vertikal (lungsing) karena dimanapun letak jahitan pada arah tersebut, benang akan melewati silangan benang naik dan turun yang sama yaitu $\frac{3}{1}$.
4. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1, JH 2, JH 3, dan JH 4 pada arah serat horizontal (pakan) karena dimanapun letak jahitan pada arah tersebut, benang akan melewati silangan benang naik dan turun yang sama yaitu $\frac{3}{1}$.
5. Terdapat perbedaan yang signifikan antara JH 1, JH 2 , JH 3, dan JH 4 pada arah serat diagonal karena jahitan dapat melewati susunan serat yang berbeda pada arah serat diagonal.

1.14 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ditarik dari hasil analisis data, maka penulis mencoba memberikan rekomendasi sebagai berikut :

1. Apabila penjahitan dilakukan menggunakan mesin jahit *single-needle*, gunakan jahitan yang sedikit memakan waktu produksi dalam hal ini JH 1.
2. Gunakan mesin jahit *multi-needle* dalam melakukan proses penjahitan JH 2, JH 3, dan JH 4 agar mendapatkan hasil jahitan yang seragam.
3. Melakukan pengujian yang sama dengan jenis dan tipe anyaman bahan yang berbeda agar dapat diketahui lebih rinci mengenai perbedaan jahitan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Latief Sulam. 2008. *Teknologi Pembuatan Benang dan Pembuatan Kain, Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah.
- Abhijit Majumdar, dkk. 2012. *Process Control in Textile Manufacturing*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Ashish Kumar Sen. 2007. *Coated Textiles : Principles and Application*. Boca Raton : CRC Press.
- Basu Swastha & Irawan. 2005. *Menejemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.
- Daryati Soekamto. 2004. *Busana Serasi untuk Perempuan Hamil*. Jakarta : PT. Kawan Pustaka.
- David J. Tyler. 2009. *Carr and Latham's Technology of Clothing Manufacture*. United Kingdom : Blackwell Publishing.
- Dewi Suliyanthini. 2013. *Modifocation Recycle Jute Fibre*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- Goet Poespo. 2005. *Pemilihan Bahan Tekstil*. Yogyakarta : Kanisius.
- Goet Poespo. 2010. *A to Z Istilah Fashion*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- I. Jones & G. K.Stylos. 2013. *Joining Textiles : Principles and Applications*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Indriya R. Dani. 2009. *3 Jam Pintar Membuat Abaya*. Jakarta : Qultum Media.
- Isabel B. Wingate. 1970. *Textile Fabrics and Their Selection*. New York : Prentice Hall.
- J. Fan & L. Hunter. 2009. *Engineering Apparel Fabrics and Garments*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Jeane Stauffer. 2004. *Sewing Smart with Fabric*. Indiana : House of White Birches.
- Jinlian Hu. 2008. *Fabric Testing*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- K. L. Gandhi. 2012. *Woven Textiles : Principles, Developments, and Applications*. United Kingdom : Woodhead Publishing.

- Patricia A. Annis. 2012. *Understanding and Improving The Durability of Textiles*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Philip Kotler & Gary Armstrong. 2008. *Prinsip-prinsip Pemasaran, Edisi ke-12*. Terjemahan oleh Bob Sabran ; editor oleh Adi Maulana, dkk. Jakarta : Erlangga.
- Philip Kotler & Kevin Lane Keller. 2007. *Marketing Management*. Terjemahan oleh Benyamin Molan. Jakarta : PT. Indeks.
- R. Senthil Kumar. 2016. *Textiles for Industrial Applications*. Boca Raton : CRC Press.
- R. Soekarso. 1974. *Pengantar Ilmu Anyaman Tekstil*. Bandung : Tarate.
- Rajkishore Nayak & Rajiv Padhye. 2015. *Garment Manufacturing Technology*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Rose Sinclair. 2014. *Textiles and Fashion : Materials, Design and Technology*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Roshan Paul. 2015. *Denim : Manufacture, Finishing and Applications*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Rudi Prihantoro. 2012. *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Rudi Suardi. 2003. *Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 : 2000 : Penerapannya untuk Mencapai TQM*. Jakarta : CV Teruna Grafika.
- Sue Jenkin Jones. 2005. *Fashion Design*. London : Laurence King Publishing.
- T. Karthik, dkk. 2016. *Apparel Manufacturing Technology*. Boca Raton : CRC Press.
- T. Rowe. 2009. *Interior Textiles : Design and Developments*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Moekarto Muliono & Yusniar Siregar. 2012. *Rekayasa Bahan Baku Sutra dan Limbah Kokon untuk Rompi Tahan Peluru*. Jurnal Riset Industri Vo. IV. 1 : 1-12.
- Zubaidi, dkk. 2009. *Pembuatan Rompi Anti Peluru Menggunakan Bahan Dasar Serat Poliester*. Arena Tekstil Volume 24. 2 : 60 -112.

LAMPIRAN

Test of Woven Traction with MesdanLab Strength Tester

Customer Code **LYDIA UNJ** Test Code **LUSI 3 PAKAN 2** Date **9/30/2016 Time: 10:03:44 AM**

Sample Description
 Parcel
 Material
 Examiner
 Sample Length **75 [mm]** Load cell ID/FS [kg] **6 / 1000 X 1**
 Clamp Speed **300 [mm/min]** Pretension **0 [kg]**
 Test Machine

Observations

Statistical Results of the Test

	Weft		Warp	
	Force [kg]	Elongation [%]	Force [kg]	Elongation [%]
Maximum	25.414 (1)	27.600 (1)	71.465 (3)	64.400 (5)
Minimum	23.246 (2)	27.200 (2)	70.531 (5)	59.600 (1)
Average	24.330	27.400	70.924	62.533
Range	8.911 [%]	1.460 [%]	1.316 [%]	7.676 [%]
CV	6.301 [%]	1.032 [%]	0.682 [%]	4.112 [%]
Deviation	1.533	0.283	0.484	2.572
IC95%	2.125	0.392	0.548	2.910
IC99%	2.792	0.515	0.720	3.824

Results of Single Samples

Sample #	Max Force [kg]	Max Elongation [%]	Time [s]
1 Weft	25.414	27.60	4.1
2 Weft	23.246	27.20	4.1
3 Warp	71.465	59.60	8.9
4 Warp	70.777	63.60	9.5
5 Warp	70.531	64.40	9.7

DEMI
 L = 3 contoh
 P = 2 contoh

Test of Woven Traction with MesdanLab Strength Tester

Customer Code LYDIA UNJ Test Code MIRING 3 Date 9/30/2016 Time 10:12:17 AM

Sample Description Sample Number 3
 Parcel Lot
 Material
 Examiner
 Sample Length 75 [mm] Load cell ID/FS [kg] 6 / 1000 X 1
 Clamp Speed 300 [mm/min] Pretension 0 [kg]
 Test Machine

Observations

Statistical Results of the Test

Warp

Average Time of Breakage 15.1 [s]

	Force [kg]	Elongation [%]
Maximum	24.133 (3)	114.400 (1)
Minimum	17.285 (1)	84.672 (2)
Average	20.389	100.491
Range	33.585 [%]	29.583 [%]
CV	17.010 [%]	14.883 [%]
Deviation	3.468	14.956
IC95%	3.925	16.923
IC99%	5.158	22.241

Results of Single Samples

Sample #	Max Force [kg]	Max Elongation [%]	Time [s]
1 Warp	17.285	114.40	17.2
2 Warp	19.750	84.67	12.7
3 Warp	24.133	102.40	15.4

DENIM

MIRING = 3 contoh

Test of Woven Traction with MesdanLab Strength Tester

Customer Code: **INDIA DRIL UNJ** Test Code: **LUSI 3 PAKAN 3** Date: **9/30/2016** Time: **10:26:57 AM**

Sample Description: **Parcel** Lot: **6** Sample Number: **6**
 Material: **6 / 1000 X 1**
 Examiner: **0 [kg]**
 Sample Length: **75 [mm]** Load cell ID/FS [kg]: **6 / 1000 X 1**
 Clamp Speed: **300 [mm/min]** Pretension: **0 [kg]**
 Test Machine: **0 [kg]**

Observations

Statistical Results of the Test

	Weft		Warp	
	Force [kg]	Elongation [%]	Force [kg]	Elongation [%]
Average Time of Breakage [s]	8.9 [s]		8.8 [s]	
Maximum	54.375 (1)	60.000 (3)	133.578 (4)	59.200 (4)
Minimum	52.801 (3)	58.400 (1)	114.562 (6)	57.600 (5)
Average	53.751	59.200	121.395	58.400
Range	2.929 [%]	2.703 [%]	15.664 [%]	2.740 [%]
CV	1.556 [%]	1.351 [%]	8.713 [%]	1.370 [%]
Deviation	0.836	0.800	10.577	0.800
IC95%	0.947	0.905	11.969	0.905
IC99%	1.244	1.190	15.730	1.190

Results of Single Samples

Sample #	Max Force [kg]	Max Elongation [%]	Time [s]
1 Weft	54.375	58.40	8.8
2 Weft	54.078	59.20	8.9
3 Weft	52.801	60.00	9.0
4 Warp	133.578	59.20	8.9
5 Warp	116.043	57.60	8.6
6 Warp	114.563	58.40	8.8

DRIL L 3
 P = 3

Test of Woven Traction with MesdanLab Strength Tester

Customer Code **LYDIA UNJ** Test Code **MIRING 3** Date **9/30/2016** Time **10:32:39 AM**

Sample Description **Parcel** Lot **Material** Examiners **Sample Length** **75 [mm]** Load cell ID/FS [kg] **6 / 1000 X 1**
Clamp Speed **300 [mm/min]** Pretension **0 [kg]**
Test Machine

Observations

Statistical Results of the Test

Warp

Average Time of Breakage **16.9 [s]**

	Force [kg]	Elongation [%]
Maximum	50.781 (1)	117.200 (2)
Minimum	45.164 (2)	108.000 (3)
Average	48.678	112.533
Range	11.539 [%]	8.175 [%]
CV	6.292 [%]	4.089 [%]
Deviation	3.063	4.601
IC95%	3.466	5.207
IC99%	4.555	6.843

Results of Single Samples

Sample #	Max Force [kg]	Max Elongation [%]	Time [s]
1 Warp	50.781	112.40	16.9
2 Warp	45.164	117.20	17.6
3 Warp	50.090	108.00	16.2

DRIL Miring = 3

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL**Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat**(022) 7272580, (022) 7271894, stti@bdg.centrin.net.id**Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester**

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH1 (P) Date 11/23/2016 Time: 11:14:55 AM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)
Sample1/1	1076.62
Sample2/2	725.46
Sample3/3	1155.38
Sample4/4	1279.99
Sample5/5	1149.56

Average Breaking Strength / number of tests 1077.40 [N] / 5

CV 19.48

IC95 183.96 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH2 (V) Date 11/23/2016 Time 1:23:36 AM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1 1054.90

Sample2/2 1095.47

Sample3/3 1104.66

Sample4/4 971.81

Sample5/5 1187.71

Average Breaking Strength / number of tests 1082.91 [N] / 5

CV 7.26

IC95 68.94 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH3(V) Date 11/23/2016 Time 11:31:47 AM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)
Sample1/1	1195.45
Sample2/2	1426.83
Sample3/3	967.95
Sample4/4	1274.17
Sample5/5	1385.30

Average Breaking Strength / number of tests 1249.94 [N] / 5	
CV	14.57
IC95	159.64 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH4 (V) Date 11/23/2016 Time 1:40:37 AM

Sample Description

Parcel		Lot			
Material					
Examiner					
Sample Length	200 [mm]	Load cell ID/FS [kg]	6 / 1000	X 1	
Clamp Speed	100 [mm/min]	Pretension	0 [N]		
Test Machine					

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)			
Sample1/1	1584.30			
Sample2/2	1326.84			
Sample3/3	553.54			
Sample4/4	1549.98			
Sample5/5	763.15			
		Average Breaking Strength / number of tests	1155.56 [N] / 5	
		CV	40.71	
		IC95	412.32 [N]	

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, stt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UJI Test Code DRILL JH1(H) Date 11/23/2016 Time 10:19:51 AM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)
Sample1/1	751.08
Sample2/2	452.56
Sample3/3	685.85
Sample4/4	692.13
Sample5/5	469.94

Average Breaking Strength / number of tests 610.31 [N] / 5

CV 22.70

IC95 121.46 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL**Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat****(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id****Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester**

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan **LYDIA UNJ** Test Code **DRILL JH2 (H)** Date **11/23/2016** Time **10:37:33 AM**

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1	600.84
Sample2/2	617.28
Sample3/3	603.76
Sample4/4	612.95
Sample5/5	612.95

Average Breaking Strength / number of tests 609.55 [N] / 5

CV 1.14

IC95 6.08 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL**Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat**

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH 3 (H) Date 11/23/2016 Time 10:51:20 AM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)
Sample1/1	645.78
Sample2/2	599.39
Sample3/3	649.15
Sample4/4	664.13
Sample5/5	659.30

Average Breaking Strength / number of tests 643.55 [N] / 5

CV 4.01

IC95 22.59 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH4 (H) Date 11/23/2016 Time 1:02:25 AM

Sample Description

Parcel	Lot		
Material			
Examiner			
Sample Length	200 [mm]	Load cell ID/FS [kg]	6 / 1000 X 1
Clamp Speed	100 [mm/min]	Pretension	0 [N]
Test Machine			

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)		Average Breaking Strength / number of tests 661.13 [N] / 5
Sample1/1	700.36		
Sample2/2	762.65	CV	10.82
Sample3/3	577.67	IC95	62.68 [N]
Sample4/4	631.75		
Sample5/5	633.22		

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL**Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat**

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH1 (D) Date 11/23/2016 Time 1:55:54 AM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)
Sample1/1	484.43
Sample2/2	538.06
Sample3/3	548.67
Sample4/4	614.87
Sample5/5	638.04

Average Breaking Strength / number of tests 564.81 [N] / 5

CV 10.95

IC95 54.22 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH2 (D) Date 11/23/2016 Time 12:18:22 PM

Sample Description

Parcel Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1	602.30
Sample2/2	499.40
Sample3/3	364.64
Sample4/4	474.78
Sample5/5	529.86

Average Breaking Strength / number of tests 494.20 [N] / 5

CV 17.57

IC95 76.09 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id**Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester**

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH3 (D) Date 11/23/2016 Time 1:34:49 PM

Sample Description

Parcel Lot

Material

Examiner

Sample Length 200 [mm] Load cell ID/FS [kg] 6 / 1000 X 1

Clamp Speed 100 [mm/min] Pretension 0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)	Average Breaking Strength / number of tests
Sample1/1	638.54	545.21 [N] / 5
Sample2/2	512.47	CV 15.89
Sample3/3	492.17	IC95 75.91 [N]
Sample4/4	448.23	
Sample5/5	634.67	

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DRILL JH4 (D) Date 11/23/2016 Time 1:44:42 PM

Sample Description

Parcel	Lot		
Material			
Examiner			
Sample Length	200 [mm]	Load cell ID/FS [kg]	6 / 1000 X 1
Clamp Speed	100 [mm/min]	Pretension	0 [N]
Test Machine			

Observations

warp over weft

Sample1/1	606.17	Average Breaking Strength / number of tests 575.94 [N] / 5	
Sample2/2	390.27	CV	40.95
Sample3/3	452.10	IC95	206.74 [N]
Sample4/4	973.27		
Sample5/5	457.88		

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL**Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat**(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id**Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester**

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH1(V) Date 11/23/2016 Time 2:30:23 PM

Sample Description

Parcel Lot

Material

Examiner

Sample Length 200 [mm] Load cell ID/FS [kg] 6 / 1000 X 1

Clamp Speed 100 [mm/min] Pretension 0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)	Average Breaking Strength / number of tests
Sample1/1	1124.92	994.04 [N] / 5
Sample2/2	1060.23	CV 21.10
Sample3/3	627.89	IC95 183.88 [N]
Sample4/4	1134.12	
Sample5/5	1023.03	

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL**Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat***(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id***Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester**

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH2 (V) Date 11/23/2016 Time 2:40:02 PM

Sample Description

Parcel Lot

Material

Examiner

Sample Length 200 [mm] Load cell ID/FS [kg] 6 / 1000 X 1

Clamp Speed 100 [mm/min] Pretension 0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)	
Sample1/1	1151.02	Average Breaking Strength / number of tests 1142.90 [N] / 5 CV 5.37 IC95 53.76 [N]
Sample2/2	1138.94	
Sample3/3	1045.70	
Sample4/4	1165.03	
Sample5/5	1213.80	

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH3 (V) Date 11/23/2016 Time 2:48:38 PM

Sample Description

Parcel	Lot		
Material			
Examiner			
Sample Length	200 [mm]	Load cell ID/FS [kg]	6 / 1000 X 1
Clamp Speed	100 [mm/min]	Pretension	0 [N]
Test Machine			

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)	
Sample1/1	1284.82	Average Breaking Strength / number of tests 1206.57 [N] / 5
Sample2/2	1264.52	
Sample3/3	1278.04	
Sample4/4	1098.37	
Sample5/5	1107.07	
		CV 7.88
		IC95 83.38 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH4 (V) Date 11/23/2016 Time 2:57:37 PM

Sample Description

Parcel	Lot		
Material			
Examiner			
Sample Length	200 [mm]	Load cell ID/FS [kg]	6 / 1000 X 1
Clamp Speed	100 [mm/min]	Pretension	0 [N]
Test Machine			

Observations

warp over weft

Sample1/1	1039.92	Average Breaking Strength / number of tests 1030.36 [N] / 5	
Sample2/2	994.98	CV	2.46
Sample3/3	1014.33	IC95	22.18 [N]
Sample4/4	1057.81		
Sample5/5	1044.75		

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, stt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH 1(H) Date 11/23/2016 Time 1:57:42 PM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1 236.16
Sample2/2 250.68
Sample3/3 219.77
Sample4/4 357.90
Sample5/5 289.79

Average Breaking Strength / number of tests 270.86 [N] / 5

CV 20.35

IC95 48.32 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH2(H) Date 11/23/2016 Time 2:04:57 PM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1 302.81
Sample2/2 319.75
Sample3/3 318.78
Sample4/4 297.98
Sample5/5 283.51

Average Breaking Strength / number of tests 304.57 [N] / 5

CV 4.99

IC95 13.31 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH 3(H) Date 11/23/2016 Time 2:11:08 PM

Sample Description
Parcel Lot
Material
Examiner
Sample Length 200 [mm] Load cell ID/FS [kg] 6/1000 X 1
Clamp Speed 100 [mm/min] Pretension 0 [N]
Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)	
Sample1/1	345.33	Average Breaking Strength / number of tests 324.86 [N] / 5 CV 4.46 IC95 12.69 [N]
Sample2/2	312.51	
Sample3/3	319.75	
Sample4/4	312.51	
Sample5/5	334.23	

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, stt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH4 (H) Date 11/23/2016 Time 2:17:58 PM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1	316.83
Sample2/2	268.06
Sample3/3	359.35
Sample4/4	356.94
Sample5/5	332.31

Average Breaking Strength / number of tests 326.70 [N] / 5

CV 11.40

IC95 32.64 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, sttt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JHI(D) Date 11/23/2016 Time 3:11:44 PM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1	491.21
Sample2/2	457.88
Sample3/3	471.91
Sample4/4	428.42
Sample5/5	393.14

Average Breaking Strength / number of tests 448.51 [N] / 5

CV 8.58

IC95 33.74 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, stt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH2 (D) Date 11/23/2016 Time 3:20:20 PM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6/1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)	
Sample1/1	440.99	Average Breaking Strength / number of tests 437.78 [N] / 5 CV 24.55 IC95 94.21 [N]
Sample2/2	406.66	
Sample3/3	341.47	
Sample4/4	618.73	
Sample5/5	381.08	

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, stt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH3 (D) Date 11/23/2016 Time 3:30:05 PM

Sample Description

Parcel

Lot

Material

Examiner

Sample Length

200 [mm]

Load cell ID/FS [kg]

6 / 1000 X 1

Clamp Speed

100 [mm/min]

Pretension

0 [N]

Test Machine

Observations

warp over weft

Breaking strength (N)

Sample1/1	711.93
Sample2/2	873.28
Sample3/3	628.39
Sample4/4	877.16
Sample5/5	697.95

Average Breaking Strength / number of tests 757.74 [N] / 5

CV 14.76

IC95 98.01 [N]

LABORATORIUM PENGUJIAN TEKSTIL - SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEKSTIL

Jl. Jakarta no. 31, Bandung, Jawa Barat

(022) 7272580, (022) 7271894, stt@bdg.centrin.net.id

Test of sewn fabric traction with MesdanLab Strength Tester

According to the standard ISO 13935/1-EN ISO 13935/1 - STRIP Meth. sewn fabric traction - 1st Ed., 1999-02-15

wulan LYDIA UNJ Test Code DENIM JH4(D) Date 11/23/2016 Time 3:39:36 PM

Sample Description

Parcel		Lot			
Material					
Examiner					
Sample Length	200 [mm]	Load cell ID/FS [kg]	6 / 1000	X 1	
Clamp Speed	100 [mm/min]	Pretension	0 [N]		
Test Machine					

Observations

warp over weft

	Breaking strength (N)				
Sample1/1	789.24				
Sample2/2	652.06				
Sample3/3	736.57				
Sample4/4	683.94				
Sample5/5	648.69				
		Average Breaking Strength / number of tests	702.10 [N] / 5		
		CV	8.57		
		IC95	52.71 [N]		

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Contoh/Sample : Kain
Kondisi/Condition : Baik
Diterima tanggal/Received Date : Nopember2016
Dibuat untuk/Requested by : Nurul Maulidiyah
Mahasiswa jurusan Pendidikan Tata Busana
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Kondisi Contoh Uji setelah pengujian sesuai ISO 13935-1:1999

1. Sample Drill (Tanda Horizontal Terhadap Jahitan)

No.	Kondisi contoh uji				Ket
	JH1	JH2	JH3	JH4	
1	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek pada penjepit/klem dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Data hasil uji terlampir
2	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	
3	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Benang pada kain tergelincir/bergeser	
4	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	
5	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Kain sobek dan benang pada kain tergelincir/bergeser	Benang pada kain tergelincir/bergeser	

2. Sample Drill (Tanda Vertikal Terhadap Jahitan)

No.	Kondisi contoh uji				Ket
	JH1	JH2	JH3	JH4	
1	Kain sobek dan benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada jahitan	Kain sobek pada jahitan	Data hasil uji terlampir
2	Kain sobek dan benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada jahitan	Kain sobek pada jahitan	
3	Benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada jahitan	Kain sobek pada penjepit/klem	
4	Benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada jahitan	Kain sobek pada jahitan	
5	Benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada jahitan	Kain sobek	

3. Sample Drill (Tanda Diagonal Terhadap Jahitan)

No.	Kondisi contoh uji				Ket
	JH1	JH2	JH3	JH4	
1	Kain sobek pada penjepit/klem	Data hasil uji terlampir			
2	Kain sobek pada penjepit/klem				
3	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek	Kain sobek	
4	Kain sobek	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada jahitan	
5	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek	Kain sobek pada jahitan	

4. Sample Denim (Tanda Horizontal Terhadap Jahitan)

No.	Kondisi contoh uji				Ket
	JH1	JH2	JH3	JH4	
1	Kain sobek pada penjepit/klem	Data hasil uji terlampir			
2	Kain sobek pada penjepit/klem				
3	Kain sobek pada penjepit/klem				
4	Kain sobek pada penjepit/klem				
5	Kain sobek pada penjepit/klem				

5. Sample Denim (Tanda Vertikal Terhadap Jahitan)

No.	Kondisi contoh uji				Ket
	JH1	JH2	JH3	JH4	
1	Benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek	Data hasil uji terlampir
2	Benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek	
3	Kain sobek dan benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada jahitan	
4	Kain sobek dan benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada jahitan	
5	Kain sobek dan benang jahit putus	Benang jahit putus	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek pada jahitan	

6. Sample Denim (Tanda Diagonal Terhadap Jahitan)

No.	Kondisi contoh uji				Ket
	JH1	JH2	JH3	JH4	
1	Kain sobek pada penjepit/klem	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	Data hasil uji terlampir
2	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	
3	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	
4	Kain sobek	Kain sobek pada jahitan	Kain sobek	Kain sobek	
5	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	Kain sobek	

Hasil Uji Normalitas Arah Vertikal (Lungsi)

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
KekuatanTarik	JH1	.250	10	.076
	JH2	.138	10	.200*
	JH3	.203	10	.200*
	JH4	.244	10	.095

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Uji Normalitas Arah Horizontal (Pakan)

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
KekuatanTarik	JH1	.261	10	.052
	JH2	.270	10	.037
	JH3	.313	10	.006
	JH4	.267	10	.041

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Uji Normalitas Arah Diagonal

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
KekuatanTarik	JH1	.139	10	.200
	JH2	.157	10	.200
	JH3	.140	10	.200
	JH4	.149	10	.200

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Vertikal (Lungsi)

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	3	60058.407	1.389	.264
Bahan	1	18428.990	.426	.518
Perlakuan * Bahan	3	14856.943	.344	.794
Error	32	43230.359		

Hasil Uji Kruskal-Wallis Arah Horizontal (Pakan)

	KekuatanTarik
df	3
Asymp. Sig.	.879

Hasil Uji Anova Dua Jalan Arah Diagonal

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	3	85944.109	6.633	.001
Bahan	1	17200.927	1.328	.258
Perlakuan * Bahan	3	60358.677	4.659	.008
Error	32	12956.097		

RIWAYAT PENULIS



Nurul Maulidiyah, 30 Agustus 1992. Anak ketiga dari empat bersaudara, dari ayah yang bernama Moh. Supardi dan Ibu Yuniati Suhanah. Bertempat tinggal di Jl. Kebon Kacang 22 No. 81A Rt. 06 Rw. 03, Kelurahan Kebon Kacang, Kecamatan Tanah Abang, Jakarta Pusat 10240.

Riwayat Pendidikan :

1. Madrasah Ibtidaiyah Jami'at Kheir, Jakarta Pusat.
2. Madrasah Tsanawiyah Jami'at Kheir, Jakarta Pusat.
3. SMA Negeri 6 Jakarta, Jakarta Selatan.
4. Perguruan Tinggi Universitas Negeri Jakarta, Fakultas Teknik, Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga Angkatan 2011.