

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA
TERHADAP KELAYAKAN MUTU KAIN
POLIESTER SIGNATORY BERDASARKAN
STANDAR NASIONAL INDONESIA
(SNI 56:2017)**

LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil**



Disusun Oleh:

Nama : Syamsul Hadi
No. Mahasiswa : 24526011
Nama : Iwan Sugih
No. Mahasiswa : 24526015

**PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2026

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PENELITIAN**

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA
TERHADAP KELAYAKAN MUTU KAIN
POLIESTER SIGNATORY BERDASARKAN
STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI 56:2017)**

Syamsul Hadi
24526011
Iwan Sugih
24526015



2026

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA
TERHADAP KELAYAKAN MUTU KAIN POLIESTER
SIGNATORY BERDASARKAN STANDAR NASIONAL
INDONESIA (SNI 56:2017)**

LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil**



Disusun Oleh:
Nama : Syamsul Hadi
No. Mahasiswa : 24526011
Nama : Iwan Sugih
No. Mahasiswa : 24526015

**PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL

ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA TERHADAP KELAYAKAN MUTU KAIN POLIESTER SIGNATORY BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI 56:2017)

PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syamsul Hadi
No. Mahasiswa : 24526011
Nama : Iwan Sugih
No. Mahasiswa : 24526015

Menyatakan bahwa seluruh hasil Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun. Demikian surat pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 09 Februari 2026

Mahasiswa 1,



Syamsul Hadi

Mahasiswa 2,



Iwan Sugih

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA TERHADAP
KELAYAKAN MUTU KAIN POLIESTER SIGNATORY
BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA
(SNI 56:2017)**

PENELITIAN

Disusun Oleh:

Nama : Syamsul Hadi
No. Mahasiswa : 24526011
Nama : Iwan Sugih
No. Mahasiswa : 24526015

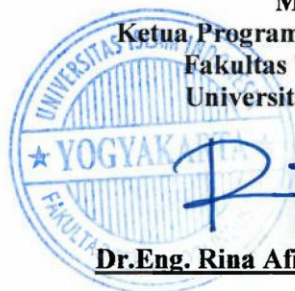
Yogyakarta, 09 Februari 2026

Menyetujui:
Pembimbing Tugas Akhir



Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

Mengetahui:
**Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA TERHADAP
KELAYAKAN MUTU KAIN POLIESTER SIGNATORY
BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA
(SNI 56:2017)**

PENELITIAN


Disusun Oleh:

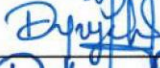
Nama : Syamsul Hadi
No. Mahasiswa : 24526011


Telah dipertahankan di hadapan penguji pada ujian pendadaran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil, Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 09 Februari 2026

Tim Penguji,
Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.
Ketua Penguji
Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.
Anggota Penguji I
Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut, M.Eng.
Anggota Penguji II

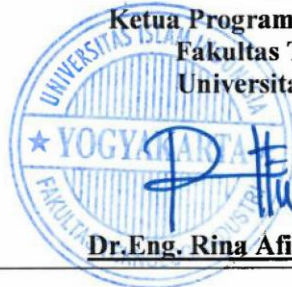






Mengetahui:

**Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA TERHADAP
KELAYAKAN MUTU KAIN POLIESTER SIGNATORY
BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA
(SNI 56:2017)**

PENELITIAN


Disusun Oleh:

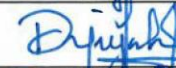
Nama : Iwan Sugih
No. Mahasiswa : 24526015

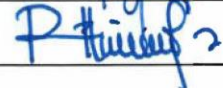
Telah dipertahankan di hadapan penguji pada ujian pendadaran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil, Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 09 Februari 2026

Tim Penguji,
Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.
Ketua Penguji
Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.
Anggota Penguji I
Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut, M.Eng.
Anggota Penguji II

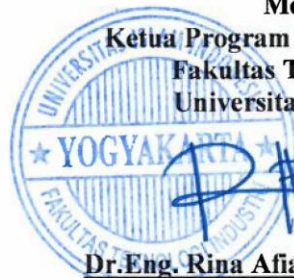






Mengetahui:

Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia




Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penelitian ini berjudul **“Analisis Pengaruh Variasi Warna terhadap Kelayakan Mutu Kain Poliester Signatory Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 56:2017)”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan, motivasi, dan ilmu yang telah beliau berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman akademik selama penulis menempuh pendidikan.
5. Pihak Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung / Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Tekstil (BBSPJIT), yang telah memberikan fasilitas, pelayanan, serta dukungan teknis dalam pelaksanaan pengujian mutu kain sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

6. Manajemen dan seluruh karyawan PT Suja Gumulang Corporindo (Texology), yang telah memberikan izin, data, serta dukungan selama proses pengambilan sampel dan penyusunan penelitian ini.
7. Manajemen dan seluruh karyawan PT Pola Manunggal Sejati, yang telah membantu dalam proses persiapan dan penyediaan sampel kain untuk keperluan penelitian.
8. Rekan satu tim penulis, yang telah bekerja sama, berdiskusi, serta saling memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman mahasiswa Program Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL OKTA Rekatex) Rekayasa Tekstil Universitas Islam Indonesia, atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama masa studi.
10. Kedua orang tua dan keluarga penulis, yang telah memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi yang tiada henti selama proses perkuliahan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang rekayasa tekstil serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 5 Januari 2026

Syamsul Hadi
(24526011)

Iwan Sugih
(24526015)

INTISARI

Industri tekstil dan produk tekstil di Indonesia dituntut untuk menghasilkan kain yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memenuhi standar mutu nasional, khususnya untuk kebutuhan kain setelan dan seragam. Salah satu kain yang banyak digunakan adalah kain poliester Signatory dengan variasi warna yang beragam. Namun, variasi warna yang dihasilkan melalui proses pewarnaan diduga dapat mempengaruhi sifat mekanik kain, sehingga berpotensi mempengaruhi kelayakan mutu berdasarkan standar yang berlaku.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi warna terhadap kelayakan mutu kain poliester Signatory berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 56:2017). Variasi warna yang diteliti meliputi warna muda, medium, dan tua. Parameter mutu yang diuji meliputi kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling*. Seluruh pengujian dilakukan sesuai metode uji standar SNI yang relevan dan dilaksanakan di laboratorium pengujian tekstil terakreditasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variasi warna kain poliester Signatory memiliki nilai kekuatan tarik dan kekuatan sobek yang berada jauh di atas persyaratan minimum SNI 56:2017. Nilai kekuatan tarik tertinggi pada arah lusi diperoleh pada warna medium sebesar 509,6 N, sedangkan pada arah pakan tertinggi diperoleh pada warna tua sebesar 512,54 N. Nilai kekuatan sobek tertinggi juga ditunjukkan oleh warna tua dengan nilai 59,00 N pada arah lusi dan 60,12 N pada arah pakan. Untuk ketahanan *pilling*, variasi warna medium dan tua memperoleh nilai skala 3, sedangkan warna muda berada pada kisaran 2–3. Secara umum, variasi warna tidak menyebabkan penurunan mutu kain di bawah batas kelayakan SNI 56:2017, meskipun warna muda menunjukkan kecenderungan *pilling* yang lebih rendah dibandingkan warna lainnya.

Kata Kunci: kain poliester, variasi warna, kekuatan tarik, kekuatan sobek, *pilling*, SNI 56:2017

ABSTRACT

The textile and textile product industry in Indonesia is required to produce fabrics that are not only visually appealing but also comply with national quality standards, particularly for suiting and uniform applications. One of the widely used materials is Signatory polyester fabric, which is available in various color shades. However, differences in color intensity resulting from the dyeing process are suspected to influence the mechanical properties of polyester fabrics, potentially affecting their quality compliance with applicable standards.

This study aims to analyze the effect of color variation on the quality compliance of Signatory polyester fabric based on the Indonesian National Standard (SNI 56:2017). The color variations examined include light, medium, and dark shades. The quality parameters evaluated consist of tensile strength, tear strength, and pilling resistance. All tests were conducted in accordance with relevant SNI testing methods and carried out in an accredited textile testing laboratory.

The results indicate that all color variations of Signatory polyester fabric exhibit tensile and tear strength values that significantly exceed the minimum requirements specified in SNI 56:2017. The highest tensile strength in the warp direction was obtained for the medium color at 509.6 N, while the highest tensile strength in the weft direction was observed for the dark color at 512.54 N. The highest tear strength values were also recorded for the dark color, with 59.00 N in the warp direction and 60.12 N in the weft direction. In terms of pilling resistance, the medium and dark colors achieved a grade of 3, whereas the light color showed a lower grade in the range of 2–3. Overall, color variation did not cause the fabric quality to fall below the minimum requirements of SNI 56:2017; however, the light color exhibited a higher tendency toward pilling compared to the other color variations.

Keywords: polyester fabric, color variation, tensile strength, tear strength, pilling resistance, SNI 56:2017

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL	2
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	3
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	4
KATA PENGANTAR.....	6
INTISARI.....	8
<i>ABSTRACT</i>	9
DAFTAR ISI	10
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR.....	13
BAB I. PENDAHULUAN	14
1.1. Latar Belakang	14
1.2. Rumusan Masalah	15
1.3. Batasan Masalah	16
1.4. Tujuan Penelitian	16
1.5. Manfaat Penelitian	17
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1. Penelitian yang Relevan	19
2.2. Landasan Teori	20
2.2.1. Serat Poliester	20
2.2.2. Proses Pewarnaan Poliester	21
2.2.3. Kekuatan Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	22
2.3. Hipotesis Penelitian	26
BAB III. METODOLOGI	28
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.2. Bahan	29
3.3. Peralatan	30
3.4. Prosedur dan Pengumpulan Data	31
3.5. Pengolahan dan Analisis Data	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37

4.1. Hasil Penelitian	37
4.1.1. Hasil Uji Kekuatan Tarik Kain Poliester Signatory.....	37
4.1.2. Hasil Uji Kekuatan Sobek Kain Poliester Signatory	38
4.1.3. Hasil Uji Ketahanan <i>Pilling</i> Kain Poliester Signatory	38
4.2. Pembahasan	39
BAB V. PENUTUP	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Permintaan kain seragam institusi dan swasta 2019-2023.....	10
Tabel 2.1 Syarat mutu kain tenun untuk setelan berdasarkan SNI 56:2017.....	20
Tabel 2.2 Konstruksi kain tenun poliester Signatory	22
Tabel 2.3 Hasil uji kain <i>finish</i> poliester Signatory.....	22
Tabel 3.1 Penilaian visual berdasarkan SNI ISO 12945-2:2012	30
Tabel 4.1 Hasil uji kekuatan tarik kain poliester Signatory	33
Tabel 4.2 Hasil uji kekuatan sobek kain poliester Signatory	34
Tabel 4.3 Hasil uji ketahanan <i>pilling</i> kain poliester Signatory.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kain dan katalog Signatory	25
Gambar 3.2 Alat penguji kekuatan tarik kain	26
Gambar 3.3 Alat penguji kekuatan sobek kain	26
Gambar 3.4 Alat penguji <i>pilling</i> metode Martindale	27
Gambar 3.5 Cara pengambilan contoh pada kain	28
Gambar 3.6 Ukuran contoh uji untuk 1 sobekan (ukuran dalam mm)	29

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) di Indonesia memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan sandang, khususnya pada segmen pakaian formal seperti setelan dan seragam. Dalam menghadapi persaingan pasar yang semakin ketat, industri tekstil dituntut untuk menghasilkan produk yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki mutu yang konsisten dan memenuhi standar nasional.

Salah satu segmen pasar yang relatif stabil adalah kebutuhan kain setelan dan seragam untuk instansi pemerintah maupun sektor swasta. Data Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API, 2023) menunjukkan bahwa permintaan kain untuk keperluan seragam instansi pemerintah dan swasta terus meningkat rata-rata 3–4% per tahun.

Tabel 1.1 Permintaan kain seragam instansi dan swasta 2019 - 2023

Tahun	Permintaan (meter)	Pertumbuhan (%)
2019	112.500.000	-
2020	108.200.000	-3,8
2021	115.400.000	+6,6
2022	119.800.000	+3,8
2023	124.100.000	+3,6

Pada segmen ini, kain yang digunakan harus memenuhi spesifikasi teknis tertentu karena digunakan dalam jangka waktu panjang, mengalami pencucian berulang, serta dituntut tetap memiliki tampilan yang baik. Oleh karena itu, pemilihan bahan kain tidak dapat hanya didasarkan pada aspek estetika, tetapi juga harus memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), khususnya SNI 56:2017 tentang kain tenun untuk setelan (suiting).

Kain poliester merupakan salah satu jenis kain yang banyak digunakan sebagai bahan setelan karena memiliki kekuatan mekanik yang baik, mudah dirawat, serta tersedia dalam berbagai variasi warna. Salah satu produk kain poliester yang digunakan di industri konveksi adalah kain poliester Signatory. Produk ini tersedia dalam variasi warna muda, medium, dan tua yang dihasilkan melalui proses pewarnaan dengan konsentrasi zat warna yang berbeda.

Variasi warna pada kain poliester diduga dapat mempengaruhi sifat mekanik kain, karena proses pewarnaan dan *finishing* melibatkan suhu tinggi serta interaksi zat warna dengan struktur serat. Perbedaan intensitas warna berpotensi mempengaruhi kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling* kain akibat perubahan pada bagian amorf serat poliester. Namun, dalam praktik industri, variasi warna sering kali dianggap tidak berpengaruh signifikan terhadap mutu kain.

Hingga saat ini, belum terdapat kajian yang secara spesifik mengaitkan variasi warna kain poliester terhadap kelayakan mutu kain berdasarkan SNI 56:2017, khususnya pada produk kain poliester yang digunakan sebagai bahan setelan. Ketiadaan kajian tersebut menimbulkan kebutuhan akan penelitian yang mampu memberikan data objektif mengenai apakah variasi warna berpengaruh terhadap pemenuhan persyaratan mutu standar nasional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi warna terhadap kelayakan mutu kain poliester Signatory berdasarkan SNI 56:2017. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi industri tekstil, pelaku konveksi, serta pengguna dalam memilih kain setelan yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki mutu yang terjamin sesuai standar nasional.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling* kain poliester *Signatory* dengan variasi warna muda, medium, dan tua?
2. Apakah seluruh variasi warna tersebut memenuhi persyaratan mutu minimal sesuai SNI 56:2017?
3. Bagaimana implikasi hasil pengujian ini terhadap pemilihan warna dalam proses produksi kain setelan di industri tekstil?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan kain 100% poliester *Signatory* yang merupakan salah satu *brand* dari produsen kain tekstil merek *Texology*.
2. Variasi warna terbatas pada kategori muda, medium, tua sesuai standar warna pabrik.
3. Parameter pengujian hanya mencakup kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling*.
4. Pengujian dilakukan sesuai prosedur standar yang diacu oleh SNI 56:2017 Tekstil – Kain tenun untuk setelan (*suiting*).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menganalisis perbedaan kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling* pada kain poliester *Signatory* berdasarkan variasi warna.
2. Dapat menilai apakah kain pada ketiga variasi warna memenuhi syarat minimal yang tercantum pada SNI 56:2017.
3. Dapat memberikan rekomendasi praktis bagi industri tekstil khususnya dalam konteks industri kain setelan.
4. Memberikan dasar pertimbangan bagi pelaku UMKM konveksi dan penjahit dalam memilih bahan kain yang sesuai standar untuk kebutuhan pembuatan pakaian setelan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang rekayasa tekstil, khususnya terkait pengaruh variasi warna terhadap mutu kain poliester berdasarkan parameter SNI 56:2017.
- Memperkaya literatur mengenai keterkaitan antara proses pewarnaan dengan sifat fisik dan mekanik kain, sehingga dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya.
- Menambah dasar teori mengenai hubungan antara struktur material, proses pewarnaan, dan performa akhir produk tekstil.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Masyarakat

- Memberikan informasi bagi masyarakat dalam memilih kain yang tidak hanya menarik secara visual tetapi juga memenuhi persyaratan mutu sesuai standar nasional.
- Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya penggunaan produk tekstil lokal yang berkualitas dan aman.

b) Bagi Industri/Perusahaan

- Menjadi dasar evaluasi bagi produsen kain dalam memperbaiki proses pencelupan dan *finishing* guna menjaga konsistensi mutu pada setiap variasi warna.
- Memberikan pedoman bagi konveksi dan penjahit dalam memilih bahan yang sesuai untuk pembuatan pakaian setelan atau seragam formal.
- Membantu perusahaan tekstil dalam memperkuat daya saing produk melalui pemenuhan standar SNI 56:2017.

c) Bagi Prodi/Perguruan Tinggi

- Menambah sumber referensi akademik terkait standar mutu tekstil yang relevan untuk kegiatan pembelajaran dan penelitian mahasiswa.

- Mendukung pengembangan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan industri, terutama dalam bidang pengujian dan pengendalian mutu tekstil.

d) Bagi Penulis

- Memberikan pengalaman praktis dalam melakukan penelitian terkait proses pewarnaan dan pengujian mutu kain.
- Meningkatkan kemampuan penulis dalam menyusun karya ilmiah, menganalisis data, serta menerapkan standar mutu secara langsung.
- Menjadi bekal pengetahuan dan kompetensi teknis bagi penulis untuk berkontribusi di industri tekstil ke depannya.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian yang Relevan

Sejumlah penelitian yang relevan terkait penelitian ini antara lain:

1. Penelitian berjudul “*An approach to improve the pilling resistance properties of polyester fabrics*” yang ditulis oleh M. S. Hossain et al. (2021) menunjukkan bahwa perlakuan permukaan dan *finishing* dapat meningkatkan *resistance to pilling*; studi ini juga membahas faktor-faktor yang mempercepat *pilling* (termasuk kondisi permukaan akibat *dyeing*).
2. Penelitian berjudul “*Synthesis of New Monoazo Disperse Dyes for Polyester Dyeing: Performance at Different Temperatures*” yang ditulis oleh Abdelmoteleb et al. (2023) menunjukkan bahwa *dyeing* pada temperatur tinggi (*high-temperature dyeing*) meningkatkan *fixation* dan *color strength* tetapi juga mengubah beberapa sifat permukaan serat.
3. Penelitian berjudul “*Alkaline Hydrolysis of Polyester Fabric and Dyeing with Natural Dyes*” yang ditulis oleh Austin Publishing Group (2023) menunjukkan bahwa semakin besar degradasi NaOH, warna semakin pekat, namun kekuatan tarik menurun cukup signifikan jika *hydrolysis* terlalu kuat, dan *pilling resistance* memburuk pada perlakuan berat (karena permukaan lebih kasar).
4. Penelitian berjudul “*Enhancement of Polyester Dyeing Performance Integrating Natural/Green Auxiliaries*” yang ditulis oleh M. K. Islam et al. (2024) menunjukkan bahwa variasi *auxiliaries/natural carriers* mempengaruhi *dye uptake*, intensitas warna (tingkat kecerahan/ketebalan warna), dan juga menimbulkan sedikit perubahan pada *tensile strength* dan *elongasi*.
5. Penelitian berjudul “*Dyeing of Polyester Fabric Using a Natural Deep-Shade Dye: Effects on Physical Properties*” yang ditulis oleh M. M.

Nikodijević (2024) menunjukkan bahwa *deep shade* menyebabkan penurunan *tensile strength* kecil (~2–6% tergantung perlakuan), dan *pretreatment* alkali meningkatkan intensitas warna (warna menjadi lebih pekat) tetapi menurunkan kekuatan secara signifikan karena merusak permukaan.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Serat Poliester

Poliester merupakan salah satu serat sintesis yang paling banyak digunakan di industri tekstil karena memiliki kekuatan tarik yang tinggi, stabilitas dimensi yang baik, serta ketahanan terhadap kerutan dan mikroorganisme. Secara kimia, poliester tersusun dari polimer polyethylene terephthalate (PET) yang memiliki struktur molekul linier dan relatif stabil, sehingga memberikan sifat mekanik yang baik pada kain yang dihasilkan (Hearle, 2001).

Struktur serat poliester terdiri atas daerah kristalin dan daerah amorf. Daerah kristalin berperan utama dalam memberikan kekuatan tarik dan ketahanan mekanik, sedangkan daerah amorf berkontribusi terhadap fleksibilitas serat dan kemampuan difusi zat warna ke dalam struktur serat (Kadolph, 2007). Proporsi antara kedua daerah ini sangat mempengaruhi sifat fisik dan mekanik kain poliester.

Pada proses pemanasan, khususnya selama proses pewarnaan suhu tinggi, bagian amorf serat poliester lebih rentan mengalami perubahan struktur dibandingkan bagian kristalin. Perubahan ini dapat mempengaruhi sifat mekanik kain, seperti kekuatan tarik dan elongasi, meskipun secara umum poliester dikenal memiliki kestabilan struktur yang baik terhadap proses termal (Broadbent, 2001). Oleh karena itu, pengaruh proses pewarnaan terhadap struktur serat poliester menjadi aspek penting dalam evaluasi mutu kain berbasis standar nasional.

2.2.2. Proses Pewarnaan Poliester

Pewarnaan kain poliester umumnya dilakukan menggunakan zat warna dispersi (*disperse dyes*) melalui metode pewarnaan suhu tinggi (*high-temperature dyeing*) pada kisaran suhu 120–130°C. Suhu tinggi diperlukan untuk membuka struktur amorf serat poliester sehingga molekul zat warna dapat berdifusi dan terfiksasi dengan baik di dalam serat (Broadbent, 2001).

Konsentrasi zat warna merupakan faktor penting yang menentukan intensitas dan kedalaman warna kain. Warna muda menggunakan konsentrasi zat warna yang relatif rendah, sedangkan warna medium dan warna tua memerlukan konsentrasi zat warna yang lebih tinggi. Peningkatan konsentrasi zat warna dapat mempengaruhi interaksi antar rantai polimer serta kondisi permukaan serat, yang berpotensi menyebabkan perubahan pada sifat mekanik kain (Islam et al., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses pewarnaan poliester dengan intensitas warna yang lebih tinggi dapat menyebabkan perubahan mikro pada struktur serat, seperti peningkatan kekasaran permukaan dan perubahan distribusi tegangan internal. Perubahan tersebut dapat berpengaruh terhadap parameter mutu kain, antara lain kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan pilling (Nikodijević et al., 2024).

Meskipun demikian, pengaruh pewarnaan terhadap sifat mekanik poliester sangat bergantung pada kondisi proses, seperti suhu, waktu pencelupan, jenis zat warna, dan proses *finishing* yang diterapkan. Oleh karena itu, diperlukan pengujian berbasis standar untuk memastikan bahwa variasi warna yang dihasilkan tetap memenuhi persyaratan mutu kain sesuai standar yang berlaku, khususnya SNI 56:2017 untuk kain setelan.

2.2.3. Kekuatan Tarik (*Tensile Strength*)

Kekuatan tarik adalah kemampuan kain dalam menahan gaya tarik sebelum mengalami putus. Parameter ini sangat penting untuk kain setelan, karena pakaian formal harus mampu menahan tekanan saat dipakai dalam aktivitas sehari-hari. Pada kain poliester, *tensile strength* dipengaruhi oleh struktur serat, konstruksi kain, serta proses *finishing*. Pewarnaan juga menjadi faktor pendukung karena dapat mengubah bagian amorf serat. Oleh karena itu, pengendalian parameter pewarnaan menjadi langkah penting untuk menjaga konsistensi kekuatan tarik kain.

Pengujian *tensile strength* pada penelitian ini menggunakan standar pada SNI 0276:2009 - Cara uji kekuatan tarik dan mulur kain, yang memberikan panduan mengenai cara pengukuran kekuatan tarik kain *woven*. Dalam konteks SNI 56:2017, nilai minimal *tensile strength* merupakan salah satu syarat kelayakan kain setelan.

2.2.4. Kekuatan Sobek (*Tear Strength*)

Tear strength adalah kemampuan kain dalam menahan gaya yang menyebabkan robekan. Pada kain *woven*, kekuatan sobek sangat dipengaruhi oleh konstruksi anyaman dan jenis benang. Pewarnaan dapat mempengaruhi *tear strength* karena proses pemanasan dan penyerapan zat warna dapat membuat serat lebih rapuh atau mengalami degradasi mikro.

Standar yang dipakai untuk pengujian ini SNI ISO 13937-1:2010- Tekstil – Kekuatan sobek kain – Bagian 1 : Cara uji kekuatan sobek menggunakan metode pendulum/Elmendorf. SNI 56:2017 juga mencantumkan batas minimal *tear strength* sebagai syarat mutu kain setelan.

2.2.5. Ketahanan *Pilling*

Pilling adalah proses terbentuknya bola-bola kecil pada permukaan kain akibat gesekan selama penggunaan. *Pilling* tidak hanya mempengaruhi tampilan, tetapi juga kenyamanan pengguna. Ketahanan *pillling* pada poliester dapat dipengaruhi oleh kehalusan serat, konstruksi kain, *finishing* anti-*pillling*, dan intensitas warna. *Fuzzing* adalah pengasaran dan penyembulan serat keluar dari permukaan kain. *Pilling* dan *fuzzing* disebabkan karena proses pencucian, pencucian kering, dan pemakaian.

Metode pengujian *pillling* yang dipakai adalah Martindale *Test* sesuai SNI ISO 12945-2:2012-Tekstil – Cara uji kecenderungan terhadap permukaan *fuzzing* dan *pillling* – Bagian 2 : Metode Martindale Modifikasi. Dalam SNI 56:2017, *pillling resistance* merupakan parameter wajib untuk kain setelan.

2.2.6. Standar Nasional Indonesia (SNI 56:2017)

SNI 56:2017 merupakan standar mutu untuk kain tenun setelan, yang mencakup parameter seperti kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pillling*. Standar ini menjadi acuan bagi produsen dalam memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan minimal untuk kualitas dan keselamatan. SNI ini memberikan batas angka minimal untuk setiap parameter sehingga memudahkan evaluasi apakah suatu kain layak digunakan sebagai bahan setelan.

SNI ini telah mengalami beberapa kali revisi dari pertama kali dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) pada tahun 2006. Revisi tersebut bertujuan untuk menambahkan beberapa syarat mutu yang terbaru.

Dalam penelitian ini, seluruh hasil pengujian akan dibandingkan dengan persyaratan minimal yang tercantum dalam SNI tersebut. Syarat mutu kain tenun untuk setelan dapat ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Syarat mutu kain tenun untuk setelan berdasarkan SNI 56:2017

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	Keterangan
1	Kekuatan tarik kain per 2,5 cm ¹⁾	N (Kg)	178,0 (18)	minimum
2	Kekuatan sobek ¹⁾	N (Kg)	14,7 (1,5)	minimum
3	Ketahanan selip benang pada jahitan (bukaan 6 mm) ¹⁾	N (Kg)	122,6 (12,5)	minimum
4	Pilling	skala	3 - 4	minimum
5	Perubahan dimensi setelah : ^{1) 2)} - pencucian dan pengeringan ¹⁾ - pencucian kering ³⁾		3,0 % 3,0%	+/-, maksimum +/-, maksimum
6	Kenampakan kehalusan kain setelah pencucian ⁴⁾	SA	3,5	minimum
7	Tahan luntur warna terhadap:	skala		
7.1	Pencucian - perubahan warna ⁵⁾ - penodaan ⁶⁾		4 3-4	minimum minimum
7.2	Cuci kering ²⁾ - perubahan warna ⁵⁾		4	minimum
7.3	Keringat asam dan basa - perubahan warna ⁵⁾ - penodaan ⁶⁾		4 3-4	minimum minimum
7.4	Gosokan - kering ⁶⁾ - basah ⁶⁾		4 3-4	minimum minimum
7.5	Sinar ⁷⁾		4	minimum
8	Sifat nyala api		Kelas 1	
9	Nilai pH		4-7,5	
10	Kadar formaldehida bebas	mg/kg	75	maksimum
11	Zat warna azo karsinogen ⁸⁾	mg/kg	tidak digunakan ⁹⁾	maksimum
12	Kadar logam terekstraksi - As (arsen) - Pb (timbal) - Cd (kadmium) - Co (kobalt)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	1,0 1,0 0,1 4,0	maksimum maksimum maksimum maksimum

Lanjutan Tabel 2.1

12	- Cu (tembaga)	mg/kg	50,0	maksimum
	- Ni (nikel)	mg/kg	4,0	maksimum
	- Hg (merkuri)	mg/kg	0,02	maksimum
Keterangan :				
1) Untuk arah lusi dan pakan.				
2) Tanda “+” menunjukkan kain mulur, tanda “-“ menunjukkan kain mengkeret.				
3) Untuk kain yang mengalami pencucian kering.				
4) Untuk kain <i>wash dan wear</i> .				
5) Skala abu-abu.				
6) Skala penodaan				
7) Nilai tahan luntur warna menggunakan wol biru standar dengan kekontrasan bagian yang kena sinar dan tidak kena sinar sesuai dengan skala abu-abu nilai 4.				
8) Daftar senyawa amina yang sesuai pada Tabel 1 SNI ISO 24362-1.				
9) Bila kurang dari 20 mg/kg dilaporkan : “Tidak digunakan”.				

2.2.7. Kain Poliester Signatory

Kain poliester Signatory adalah salah satu merek kain yang dipasarkan oleh PT Suja Gumulang Corporindo sejak bulan Juli tahun 2025 dibawah *umbrella brand* Texology. PT Suja Gumulang Corporindo adalah perusahaan *marketing and distribution* tekstil yang berlokasi di Tangerang, Banten. Untuk melakukan pengembangan konstruksi kain dan proses produksi masal, Texology bekerja sama dengan PT Pola Manunggal Sejati yang berlokasi di Cimahi, Jawa Barat. Proses pengembangan kain Signatory ini dilakukan dari bulan Agustus tahun 2024.

Proses pertunenannya dilakukan menggunakan mesin jenis *Water Jet Loom* (WJL). Proses pencelupannya dilakukan menggunakan mesin *jet dyeing* suhu 130⁰C dalam waktu 30 menit. Setelah proses pencelupan, dilanjutkan dengan proses *finishing* untuk mendapatkan pegangan kain sesuai standar yang diinginkan.

Konstruksi kain tenun dirancang oleh internal Texology dan proses uji coba produksi dilakukan oleh divisi pengembangan PT Pola Manunggal Sejati. Setelah kain selesai proses pencelupan dan

finishing, selanjutnya dilakukan pengujian kain di Balai Besar Tekstil Bandung.

Tabel 2.2 Konstruksi kain tenun poliester Signatory

No.	Parameter Konstruksi	Spesifikasi
1.	Lebar kain	85,77 inci
2.	Jenis benang lusi	DTY 175D/96F
3.	Jenis benang pakan	DTY 174D/96F
4.	Tetal lusi	71 helai/inci
5.	Tetal pakan/ <i>pick density</i>	78 helai/inci
6.	<i>Twist</i> /antihan lusi	0 T/M
7.	<i>Twist</i> /antihan pakan	0 T/M
8.	Anyaman	2/3 – 1

Tabel 2.3 Hasil uji kain *finish* poliester Signatory

No.	Jenis Uji	Hasil Uji
1.	Lebar kain	59,4 inci
2.	Ukuran benang lusi	196D
3.	Ukuran benang pakan	200D
4.	Tetal lusi	100,3 helai/inci
5.	Tetal pakan/ <i>pick density</i>	104,1 helai/inci
6.	<i>Twist</i> /antihan lusi	0 T/M
7.	<i>Twist</i> /antihan pakan	0 T/M
8.	Anyaman	2/3 - 1

2.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H0)

Hipotesis Nol (H0) dalam penelitian ini adalah variasi warna (muda, medium, dan tua) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling* pada kain poliester.

Perbedaan intensitas warna dianggap tidak menyebabkan perubahan karakteristik mekanik kain.

2. Hipotesis Kerja/Alternatif (H1)

Hipotesis Kerja/Alternatif (H1) dalam penelitian ini adalah variasi warna (muda, medium, dan tua) memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling* pada kain poliester. Perbedaan intensitas warna diduga mempengaruhi struktur bagian amorf serat sehingga berpotensi mengubah performa mekaniknya.

BAB III. METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan sampel dilakukan di PT Pola Manunggal Sejati yang beralamat di Nanjung, Kota Cimahi, Jawa Barat dan PT Suja Gumulang Corporindo yang beralamat di Pergudangan Kosambi Permai, Dadap, Kabupaten Tangerang, Banten. Sejak 2015 PT Suja Gumulang Corporindo memiliki *umbrella brand* dengan nama Texology dan kain Signatory adalah salah satu mereknya.
2. Pengujian sampel dilakukan di Balai Besar Tekstil (BBT) Bandung atau sekarang bernama Balai Besar Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Tekstil (BBSPJIT). BBT adalah sebuah lembaga pengujian tekstil nasional yang memiliki fasilitas lengkap dan tersertifikasi Komite Akreditasi Nasional (KAN) LP-179-IDN dan telah menerapkan sistem manajemen mutu laboratorium berdasarkan ISO/IEC 17025:2017 yang dapat melakukan berbagai pengujian mutu tekstil sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Hal ini penting agar setiap hasil pengujian yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan memenuhi kaidah akurasi serta *repeatability*. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan alat uji yang memenuhi standar serta kompetensi teknis dari para analis laboratorium. Lokasi pengujian yang terpusat di laboratorium ini juga memberikan keuntungan berupa stabilitas kondisi lingkungan, seperti suhu dan kelembapan ruangan yang terkontrol, sehingga hasil pengujian lebih konsisten. Laboratorium ini juga memiliki tenaga ahli yang terbiasa melakukan pengujian material berbasis SNI, termasuk SNI terkait kain setelan, ketahanan sobek, kekuatan tarik, dan uji *pilling*.

Adapun penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan, yaitu sejak bulan September hingga Desember 2025.

3.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain 100% poliester merek *Signatory* yang diproduksi dalam tiga variasi warna yaitu warna muda, medium, dan tua yang diperoleh dari PT Pola Manuggal Sejati dan PT Suja Gumulang Corporindo. Tiga jenis warna ini adalah warna-warna yang sering dipakai untuk pembuatan setelan (*suiting*) khususnya untuk seragam instansi pemerintah dan juga merupakan jenis warna-warna yang umum dipakai untuk perusahaan swasta.



Gambar 3.1. Kain dan katalog Signatory

3.3. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat Pengujian Kekuatan Tarik dan Mulur Kain Tenun



Gambar 3.2. Alat penguji kekuatan tarik kain

Sumber: <https://www.testometric.co.uk/>

2. Alat Pengujian Kekuatan Sobek Kain



Gambar 3.3. Alat penguji kekuatan sobek kain (Elmendorf)

Sumber: <https://giant-bd.com/textile-testing-equipment/physical-testing-equipment/>

3. Alat Pengujian *Pilling* Metode Martindale



Gambar 3.4. Alat pengujian pilling *Martindale*

Sumber: <https://sdlatlas.com/products/martindale-abrasion-and-pilling-tester>

4. Peralatan pendukung seperti gunting tekstil, alat ukur penggaris baja presisi, timbangan digital, dan kondisioner kain untuk menjaga kelembapan sesuai atmosfer standar.

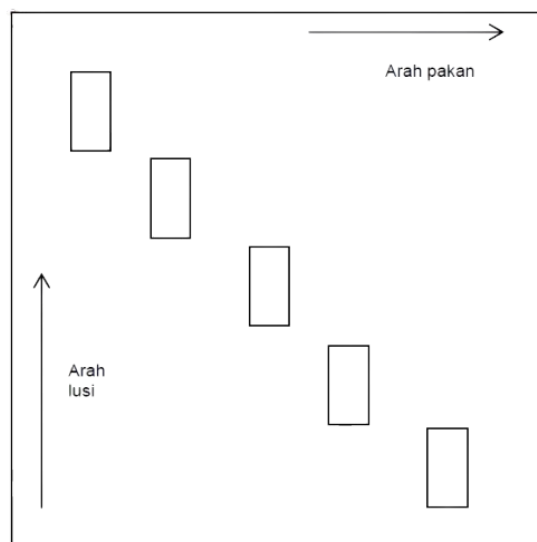
3.4. Prosedur dan Pengumpulan Data

Prosedur dan pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Persiapan Sampel

- Melakukan pengambilan sampel sesuai SNI ISO 3951-1:2016, yaitu menggunakan metode inspeksi berbasis pengukuran dengan teknik pengambilan contoh secara acak dari populasi produk.
- Memotong semua sampel sesuai ukuran standar, yaitu ukuran yang ditentukan oleh masing-masing standar uji. Setiap sampel diberi kode identifikasi berdasarkan variasi warna dan jenis uji.
- Menyimpan seluruh sampel dalam ruang kondisioning selama minimal 24 jam sesuai ketentuan SNI ISO 139:2015 Tekstil - Ruang standar untuk pengondisian dan pengujian, yaitu pada suhu $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan relatif $65 \pm 4\%$.

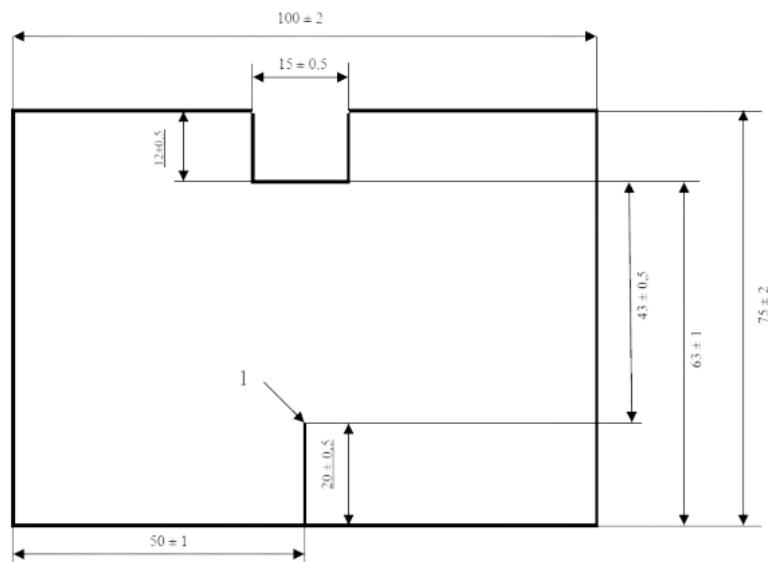
2. Pengujian Kekuatan Tarik Kain Metode Pita Tiras (*Strip Test*) Ukuran 25 x 150 mm
- Menentukan arah panjang (lusi) dan lebar kain (pakan).
 - Menggunting contoh uji sejajar arah benang dengan panjang tidak kurang dari 150 mm dan lebar 35 mm atau 25 mm + 20 helai benang.
 - Meniras benang-benang pada sisi panjang kain dengan bantuan jarum sehingga lebar contoh menjadi tepat 25 mm.
 - Melakukan prosedur pengujian sesuai ketentuan dalam buku manual SNI 0276:2009.
 - Mengulangi pengujian apabila terjadi putus pada ujung penjepit atau terjadi selip dan melakukan penggantian contoh uji untuk pengujian selanjutnya.
 - Setiap variasi warna diuji sebanyak lima kali pengulangan arah lusi dan pakan yang diambil pada tempat-tempat yang berbeda dan tidak mengandung benang lusi dan pakan yang sama.
 - Merekap hasil pengujian dalam bentuk tabel data sebagai dasar perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi.



Gambar 3.5. Cara pengambilan contoh pada kain

3. Pengujian Kekuatan Sobek Kain Metode Elmendorf

- Menyiapkan contoh uji dengan cara setiap contoh laboratorium dipotong dua set contoh uji, satu set dalam arah pakan dan satu set dalam arah lusi. Tiap set harus dibuat sedikitnya 5 contoh uji.
- Menyejajarkan sisi pendek contoh uji dengan tepat paralel dengan arah pakan atau lusi untuk menyakinkan bahwa sobekan akan diteruskan diantara celah.
- Memotong setiap contoh uji dengan sisi pendeknya paralel pada kain lusi atau pakan. Untuk contoh uji dimana sisi pendeknya paralel pada lusi, maka arah sobekan dinilai sebagai menyobek pakan dan untuk contoh uji dengan sisi pendek paralel pada arah pakan maka sobekan dinilai sebagai menyobek lusi. Bentuk dan ukuran contoh uji harus dipotong sesuai desain yang sudah ditentukan.
- Melakukan prosedur pengujian sesuai ketentuan dalam buku manual SNI 13937-1:2010.
- Melakukan pengujian sebanyak lima kali pengulangan untuk setiap variasi warna guna memastikan akurasi data.
- Melakukan perhitungan dan menyajikan data hasil pengujian.



Gambar 3.6. Ukuran contoh uji untuk 1 sobekan (ukuran dalam mm)

4. Pengujian Ketahanan *Pilling* Metode Martindale

- Menyiapkan contoh uji dengan cara memotong sesuai ukuran yang ditetapkan dalam standar, berbentuk lingkaran dengan diameter yang sesuai dengan holder pada alat Martindale.
- Memasang contoh uji pada perangkat pengujian dengan cara menempatkan pada *specimen holder* dengan permukaan yang akan diuji menghadap keluar, contoh uji harus dipasang dalam keadaan tegang merata tanpa lipatan atau kerutan.
- Mengatur tekanan dan beban pengujian sesuai kategori kain. Untuk kain tipis digunakan beban sebesar 155 gram, sedangkan untuk kain tebal digunakan beban sebesar 260 gram.
- Melakukan prosedur pengujian dengan mengoperasikan alat Martindale, setiap sampel melalui jumlah putaran sebanyak 10.800 sesuai ketentuan dalam SNI 56:2017.
- Menilai sampel secara visual setelah mencapai jumlah siklus menggunakan skala standar *pillling* (*grading scale* 1–5). Penilaian dilakukan oleh tenaga ahli laboratorium agar hasil *grading* lebih objektif.

Tabel 3.1 Penilaian visual berdasarkan SNI ISO 12945-2:2012

Grade	Deskripsi
5	Tidak ada perubahan
4	Permukaan <i>fuzzing</i> sedikit dan atau sebagian membentuk <i>pill</i>
3	Permukaan <i>fuzzing</i> sedang dan atau <i>pillling</i> sedang. <i>Pill</i> dari berbagai ukuran dan kerapatan menutupi sebagian permukaan contoh.
2	Permukaan <i>fuzzing</i> nyata dan atau <i>pillling</i> nyata. <i>Pill</i> dari berbagai ukuran dan kerapatan menutupi sebagian besar permukaan contoh.
1	Permukaan <i>fuzzing</i> tebal dan atau <i>pillling</i> keras. <i>Pill</i> dari berbagai ukuran dan kerapatan menutupi keseluruhan permukaan contoh.

3.5. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Cara Pengolahan Data

Data diperoleh dari hasil pengujian laboratorium meliputi data kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan *pilling* untuk setiap variasi warna kain, yaitu warna muda, medium, dan tua. Setiap parameter diuji dengan lima kali pengulangan untuk masing-masing arah pengujian (lusi dan pakan) guna memperoleh data yang representatif.

Pengolahan data dilakukan dengan cara merekap seluruh hasil pengujian ke dalam bentuk tabel. Selanjutnya, untuk setiap parameter mutu dihitung nilai rata-rata (*mean*) sebagai nilai representatif dari masing-masing variasi warna. Perhitungan nilai rata-rata bertujuan untuk mengurangi pengaruh fluktuasi data akibat variasi pengujian serta memberikan gambaran umum performa kain pada setiap kategori warna.

2. Cara Interpretasi Data

Interpretasi data dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata hasil pengujian setiap parameter mutu terhadap persyaratan minimal yang tercantum dalam SNI 56:2017. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi standar apabila nilai yang diperoleh berada di atas atau sama dengan nilai minimum yang dipersyaratkan oleh SNI, dan tidak memenuhi standar apabila berada di bawah batas tersebut.

Selain itu, interpretasi juga dilakukan dengan membandingkan hasil antar variasi warna untuk melihat kecenderungan pengaruh intensitas warna terhadap sifat mekanik kain. Perbedaan nilai antar warna dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui apakah warna yang lebih tua cenderung menunjukkan penurunan atau peningkatan mutu dibandingkan warna yang lebih muda.

Interpretasi ini tidak hanya berfokus pada aspek kelulusan terhadap standar, tetapi juga mempertimbangkan implikasi praktisnya terhadap

penggunaan kain sebagai bahan setelan atau seragam, khususnya dalam konteks ketahanan pemakaian jangka panjang.

3. Analisis Kelayakan Mutu Berdasarkan SNI 56:2017

Analisis kelayakan mutu dilakukan dengan mengacu langsung pada parameter utama SNI 56:2017 yang relevan dengan penelitian ini. Setiap variasi warna dianalisis secara terpisah untuk memastikan bahwa seluruh kategori warna yang diproduksi memiliki mutu yang konsisten dan layak digunakan sebagai kain setelan.

Hasil analisis ini digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai apakah variasi warna memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelayakan mutu kain poliester Signatory. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan data teknis, tetapi juga memberikan dasar pertimbangan praktis bagi industri tekstil dan konveksi/penjahit dalam menentukan pilihan warna kain yang tetap memenuhi standar mutu nasional.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Hasil Uji Kekuatan Tarik Kain Poliester Signatory

Hasil uji kekuatan tarik kain poliester Signatory dengan variasi warna muda, medium, dan tua ditunjukkan pada Tabel 4.1. Pengujian dilakukan pada arah lusi dan pakan dengan lebar contoh uji 2,5 cm menggunakan metode pita tiras sesuai SNI 0276:2009.

Tabel 4.1 Hasil uji kekuatan tarik kain poliester Signatory

Variasi Warna	Arah Lusi (N)	Mulur (%)	Arah Pakan (N)	Mulur (%)
Muda (putih)	476,28	98,14	483,14	101,07
Medium (coklat)	509,6	92,27	496,86	105,07
Tua (hitam)	487,06	94,67	512,54	106,40
Syarat SNI 56:2017	≥ 178 N	-	≥ 178 N	-

Berdasarkan Tabel 4.1, seluruh variasi warna menunjukkan nilai kekuatan tarik yang jauh di atas persyaratan minimum SNI 56:2017, yaitu sebesar 178 N. Warna medium menunjukkan nilai kekuatan tarik tertinggi pada arah lusi, sedangkan warna tua menunjukkan nilai tertinggi pada arah pakan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi warna tidak menyebabkan penurunan kekuatan tarik hingga di bawah batas kelayakan mutu kain setelan.

Sementara itu, nilai mulur kain pada seluruh variasi warna menunjukkan kisaran yang relatif seragam, sehingga tidak mengindikasikan adanya perubahan elastisitas kain yang signifikan akibat variasi warna.

4.1.2. Hasil Uji Kekuatan Sobek Kain Poliester Signatory

Pengujian kekuatan sobek dilakukan menggunakan metode Elmendorf sesuai SNI ISO 13937-1:2010. Hasil uji kekuatan sobek kain poliester Signatory untuk masing-masing variasi warna ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji kekuatan sobek kain poliester Signatory

Variasi Warna	Arah Lusi (N)	Arah Pakan (N)
Muda (putih)	56,84	57,12
Medium (coklat)	51,52	53,84
Tua (hitam)	59,00	60,12
Syarat SNI 56:2017	≥ 14,7 N	≥ 14,7 N

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh variasi warna kain poliester Signatory memiliki nilai kekuatan sobek yang sangat memenuhi persyaratan minimum SNI 56:2017. Warna tua menunjukkan nilai kekuatan sobek tertinggi baik pada arah lusi maupun pakan, sedangkan warna medium menunjukkan nilai yang relatif lebih rendah dibandingkan dua variasi warna lainnya, namun tetap berada jauh di atas batas minimum standar.

4.1.3. Hasil Uji Ketahanan *Pilling* Kain Poliester Signatory

Pengujian ketahanan *pillling* dilakukan menggunakan metode Martindale sesuai SNI ISO 12945-2:2012 dengan jumlah siklus penggosokan sebanyak 10.000 gosokan.

Tabel 4.3 Hasil uji ketahanan *pillling* kain poliester Signatory

Variasi Warna	Nilai Pilling
Muda (putih)	2-3
Medium (coklat)	3
Tua (hitam)	3
Syarat SNI 56:2017	≥ 3-4

Berdasarkan hasil uji ketahanan *pilling*, kain poliester Signatory dengan variasi warna medium dan tua menunjukkan nilai *pilling* sebesar 3, sedangkan warna muda berada pada kisaran 2–3. Dengan demikian, variasi warna medium dan tua menunjukkan nilai ketahanan *pilling* yang masih berada pada batas minimum kelayakan berdasarkan interpretasi praktis SNI 56:2017, sedangkan variasi warna muda berada pada batas bawah sehingga memerlukan perhatian khusus dalam aplikasi penggunaan dan proses *finishing*.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh variasi warna kain poliester Signatory menunjukkan nilai kekuatan tarik yang jauh melebihi batas minimum SNI 56:2017. Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum proses pewarnaan yang diterapkan pada kain ini tidak menyebabkan degradasi struktur serat yang signifikan hingga menurunkan kekuatan tarik kain.

Perbedaan nilai kekuatan tarik antar variasi warna menunjukkan kecenderungan tertentu. Warna medium memiliki kekuatan tarik tertinggi pada arah lusi, sedangkan warna tua memiliki nilai tertinggi pada arah pakan. Fenomena ini dapat dikaitkan dengan perbedaan konsentrasi zat warna dan kondisi proses pencelupan. Pada pewarnaan poliester, penggunaan zat warna dispersi pada suhu tinggi ($\pm 130^{\circ}\text{C}$) menyebabkan molekul zat warna berdifusi ke dalam bagian amorf serat. Konsentrasi zat warna yang lebih tinggi pada warna medium dan tua berpotensi meningkatkan interaksi pada bagian amorf serat tanpa menunjukkan indikasi kerusakan struktur kristalin yang signifikan, sebagaimana tercermin dari nilai kekuatan tarik yang tetap tinggi.

Selain itu, perbedaan kekuatan tarik antara arah lusi dan pakan juga dipengaruhi oleh konstruksi kain tenun, di mana benang lusi umumnya memiliki tegangan dan kerapatan yang lebih tinggi selama proses pertenunan. Oleh karena itu, variasi nilai yang muncul masih dapat dianggap wajar dan tidak menunjukkan indikasi penurunan mutu akibat variasi warna. Hasil ini sejalan dengan penelitian Islam et al. (2024) yang menyatakan bahwa variasi

intensitas warna pada kain poliester hanya menyebabkan perubahan kecil pada *tensile strength* selama proses pewarnaan yang terkontrol.

Hasil pengujian kekuatan sobek menunjukkan bahwa seluruh variasi warna memiliki nilai yang sangat jauh di atas batas minimum SNI 56:2017. Warna tua menunjukkan nilai kekuatan sobek tertinggi baik pada arah lusi maupun pakan, sedangkan warna medium menunjukkan nilai terendah di antara ketiga variasi warna. Secara teoritis, kekuatan sobek sangat dipengaruhi oleh fleksibilitas benang dan kemampuan kain untuk mendistribusikan gaya saat terjadi robekan.

Pada kain poliester, proses pewarnaan dengan konsentrasi zat warna yang lebih tinggi dapat meningkatkan massa serat secara mikro tanpa menyebabkan kerapuhan yang berarti, sehingga kain masih mampu menahan gaya sobek dengan baik. Nilai kekuatan sobek yang lebih tinggi pada warna tua dapat mengindikasikan bahwa proses pewarnaan yang lebih intens menghasilkan kain dengan struktur yang sedikit lebih kompak dan stabil terhadap gaya robek. Namun demikian, perbedaan antar variasi warna tidak menunjukkan tren penurunan yang signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi warna pada kain poliester Signatory tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kekuatan sobek kain. Temuan ini konsisten dengan penelitian Nikodijević (2024) yang menyatakan bahwa pewarnaan warna tua (*deep shade*) pada poliester hanya menyebabkan penurunan kekuatan yang sangat kecil dan masih berada dalam batas aman untuk penggunaan tekstil fungsional.

Berbeda dengan kekuatan tarik dan kekuatan sobek, parameter ketahanan *pilling* menunjukkan kecenderungan yang lebih sensitif terhadap variasi warna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa warna medium dan warna tua memiliki nilai *pilling* sebesar 3, sedangkan warna muda berada pada kisaran 2–3 setelah 10.000 gosokan. Ketahanan *pilling* sangat dipengaruhi oleh kondisi permukaan kain, khususnya tingkat kekasaran dan kecenderungan serat untuk keluar dari permukaan (*fuzzing*). Pada warna muda, konsentrasi zat warna yang lebih rendah dapat menyebabkan permukaan serat relatif lebih

terbuka dan kurang terlindungi oleh lapisan zat warna, sehingga serat lebih mudah terlepas dan membentuk *pill* saat mengalami gesekan. Sebaliknya, pada warna medium dan tua, lapisan zat warna yang lebih tebal dapat bertindak sebagai pelindung tambahan pada permukaan serat, sehingga mengurangi kecenderungan terbentuknya *pilling*.

Nilai *pilling* warna muda yang berada pada batas bawah persyaratan SNI menunjukkan bahwa meskipun masih dapat digunakan sebagai kain setelan, kain dengan warna muda berpotensi mengalami penurunan penampilan lebih cepat dibandingkan warna medium dan tua, terutama pada penggunaan jangka panjang dengan intensitas gesekan tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan Hossain et al. (2021) yang menyatakan bahwa perubahan kondisi permukaan serat akibat proses *finishing* dan pewarnaan memiliki pengaruh signifikan terhadap *pilling resistance*.

Dengan demikian, kain poliester Signatory pada ketiga variasi warna secara umum layak digunakan sebagai bahan kain setelan berdasarkan SNI 56:2017. Namun, dari sudut pandang performa pemakaian dan ketahanan tampilan, warna medium dan warna tua memiliki keunggulan relatif dibandingkan warna muda. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi warna tidak berdampak signifikan terhadap kelayakan mutu kain poliester Signatory berdasarkan parameter kekuatan tarik dan kekuatan sobek, namun memberikan pengaruh yang lebih nyata pada ketahanan *pilling* sebagai sifat permukaan kain yang sensitif terhadap proses pewarnaan.

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan nilai kekuatan tarik, kekuatan sobek, dan ketahanan pilling pada kain poliester Signatory dengan variasi warna muda, medium, dan tua. Namun, perbedaan tersebut tidak menunjukkan penurunan mutu yang signifikan pada parameter kekuatan tarik dan kekuatan sobek, sedangkan pada ketahanan *pilling* terlihat kecenderungan penurunan pada variasi warna muda.
2. Seluruh variasi warna kain poliester Signatory memenuhi persyaratan mutu minimal berdasarkan SNI 56:2017 untuk parameter kekuatan tarik dan kekuatan sobek. Untuk ketahanan *pilling*, variasi warna medium dan tua berada pada batas minimum kelayakan, sedangkan variasi warna muda berada pada batas bawah sehingga memerlukan perhatian khusus.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemilihan warna dalam proses produksi kain setelan tidak berdampak signifikan terhadap kelayakan mutu struktural kain, namun berpengaruh terhadap ketahanan tampilan permukaan. Oleh karena itu, warna medium dan tua lebih direkomendasikan untuk aplikasi kain setelan yang menuntut ketahanan pemakaian dan penampilan jangka panjang.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi industri tekstil, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan bahwa variasi warna pada kain poliester Signatory dapat diterapkan tanpa mengkhawatirkan penurunan mutu kain di bawah

standar SNI 56:2017, selama proses pewarnaan dan *finishing* dikendalikan dengan baik.

2. Untuk meningkatkan ketahanan *pilling*, khususnya pada kain dengan warna muda, disarankan adanya optimasi proses finishing, seperti pengendalian kondisi permukaan kain atau penerapan perlakuan tambahan yang dapat mengurangi pelepasan serat halus.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh variasi warna terhadap parameter mutu lain, seperti ketahanan luntur warna, perubahan dimensi setelah pencucian, atau ketahanan terhadap gosokan, sehingga evaluasi mutu kain dapat dilakukan secara lebih komprehensif.
4. Selain itu, penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan variasi konstruksi kain atau jenis serat poliester yang berbeda untuk mengetahui konsistensi pengaruh variasi warna terhadap mutu kain berdasarkan standar nasional.

DAFTAR PUSTAKA

Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API), *Data pertumbuhan permintaan kain seragam institusi dan swasta di Indonesia*, <https://api-indonesia.or.id>, diakses 15 November 2025, 2023.

Hossain, M. S., Rahman, M. M., dan Hasan, M. N., “An approach to improve the pilling resistance properties of polyester fabrics”, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 29, No. 4, hal. 78–84, 2021.

Abdelmoteleb, A., El-Sayed, M., dan Ahmed, S., “Synthesis of new monoazo disperse dyes for polyester dyeing: Performance at different temperatures”, *Journal of Textile Science & Engineering*, Vol. 13, No. 2, hal. 1–9, 2023.

Austin Publishing Group, “Alkaline hydrolysis of polyester fabric and dyeing with natural dyes”, *Austin Journal of Textile Engineering*, Vol. 10, No. 1, hal. 1–7, 2023.

Islam, M. K., Rahman, M. S., dan Ahmed, F., “Enhancement of polyester dyeing performance integrating natural/green auxiliaries”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 412, hal. 1–11, 2024.

Nikodijević, M. M., Jovanović, D., dan Petrović, Z., “Dyeing of polyester fabric using a natural deep-shade dye: Effects on physical properties”, *Textile Research Journal*, Vol. 94, No. 5, hal. 589–601, 2024.

Hearle, J. W. S., *High-Performance Fibres*, Woodhead Publishing, Cambridge, 2001.

Kadolph, S. J., *Textiles*, 10th Edition, Pearson Education, New Jersey, 2007.

Broadbent, A. D., *Basic Principles of Textile Coloration*, Society of Dyers and Colourists, Bradford, 2001.

Badan Standardisasi Nasional, *SNI 0276:2009 Cara uji kekuatan tarik dan mulur kain tenun*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2009.

Badan Standardisasi Nasional, *SNI ISO 13937-1:2010 Tekstil – Kekuatan sobek kain – Bagian 1: Metode pendulum (Elmendorf)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2010.

Badan Standardisasi Nasional, *SNI ISO 12945-2:2012 Tekstil – Cara uji kecenderungan terhadap permukaan fuzzing dan pilling – Bagian 2: Metode Martindale*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2012.

Badan Standardisasi Nasional, *SNI ISO 139:2015 Tekstil – Atmosfer standar untuk pengondisian dan pengujian*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2015.

Badan Standardisasi Nasional, *SNI 56:2017 Tekstil – Kain tenun untuk setelan (suiting)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2017.

Testometric Ltd., *Universal tensile testing machine for textile fabrics*, <https://www.testometric.co.uk/>, diakses 27 Desember 2025, 2024.

Giant BD, *Elmendorf tear strength tester for textile testing*, <https://giant-bd.com/textile-testing-equipment/physical-testing-equipment/>, diakses 27 Desember 2025, 2024.

SDL Atlas, *Martindale abrasion and pilling tester*, <https://sdlatlas.com/products/martindale-abrasion-and-pilling-tester>, diakses 27 Desember 2025, 2024.

LAMPIRAN

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Sampel : Kain Tenun 3 (tiga) sample
Kondisi : Baik
Diterima Tanggal : 4 Desember 2025
Dibuat untuk : Penyusunan Laporan Tugas Akhir
1. Iwan Sugih
2. Syamsul Hadi
Mahasiswa Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Selesai tanggal : 11 Desember 2025

No.	Jenis Uji	Metode Uji	Hasil Uji		
			Warna Putih	Warna Coklat	Warna Hitam
1.	Kekuatan Tarik 2,5cm, Cara Pita Tiras: - Arah lusi, N - Mulur, % - Arah pakan, N - Mulur, %	SNI, 08-0276-09	476,28 98,13 483,14 101,07	509,6 92,27 496,86 105,07	487,06 94,67 512,54 106,40
2.	Kekuatan Sobek, Cara Elmendorf - Lusi - Pakan, N	SNI ISO 13937-1 : 2010	56,84 57,12	51,52 53,84	59,00 60,12
3.	Pilling, 10.000 gosokan	SNI ISO 12945-2 : 2012	2-3	3	3



**BALAI BESAR STANDARDISASI DAN
PELAYANAN JASA INDUSTRI TEKSTIL**

Signatoris

INDRA KURNEAWAN

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Sampel : Kain Tenun 3 (tiga) sample
Kondisi : Baik
Diterima Tanggal : 4 Desember 2025
Dibuat Untuk : Penyusunan Laporan Tugas Akhir
1. Iwan Sugih
2. Syamsul Hadi
Mahasiswa Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Selesai Tanggal : 11 Desember 2025

contoh uji warna muda putih	kekuatan tarik/2.5 cmN(kg)		kekuatan sobek elemendorf N (Kg)		Pilling setelah 1000 gosokan (skala)
	lusi	pakan	lusi	pakan	
1	49.5	49	57.6	53.6	2-3
2	47.5	49	56	56.8	2
3	48	49.5	60	54.4	2-3
4	49	49	59.4	60	3
5	49	50	51.2	60.8	3








contoh uji warna khaki	kekuatan tarik/2.5 cmN(kg)		kekuatan sobek elemendorf N (Kg)		Pilling setelah 1000 gosokan (skala)
	lusi	pakan	lusi	pakan	
1	51	51	51.2	53.2	3
2	52	50	51.2	52	3
3	51.5	50	51.2	50.4	2-3
4	50.5	51	52	56.8	2
5	55	51.5	52	56.8	3

contoh uji warna muda hitam	kekuatan tarik/2.5 cmN(kg)		kekuatan sobek elemendorf N (Kg)		Pilling setelah 1000 gosokan (skala)
	lusi	pakan	lusi	pakan	
1	50	51.5	60	60	3
2	48	51.5	58	60	2-3
3	51	52.5	61.2	59	3
4	49.5	52.5	57.6	61.6	3
5	50	53.5	58.2	60	3



KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Syamsul Hadi
NIM : 24526011
Semester, Tahun Akademik : Ganjil, 2025/2026
Bentuk TA : Penelitian / ~~Perancangan~~
Mulai Masa Bimbingan TA : 15 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA : 27 Februari 2026
Judul TA : ANALISIS PENGARUH VARIASI WARNA
TERHADAP KELAYAKAN MUTU KAIN
POLIESTER SIGNATORY BERDASARKAN
STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI 56:2017)
Nama Dosen Pembimbing : Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

No.	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	04 November 2025	Persetujuan judul TA, lokasi pengujian, dan jumlah minimal berapa kali pengujian untuk setiap warna dan parameter	
2.	06 November 2025	Permohonan surat keterangan mahasiswa untuk melakukan pengujian dan pemilihan warna representatif untuk kategori warna	
3.	19 November 2025	Penyusunan laporan bab 1	
4.	27 November 2025	Penyesuaian laporan dengan template baru	
5.	05 Januari 2026	Review laporan bab 1 – 3	
6.	07 Januari 2026	Review laporan bab 4 – 5	
7.	19 Januari 2026	Persetujuan laporan dan ujian pendadaran	

Yogyakarta, 27 Februari 2026

Dosen Pembimbing,



Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

**SURAT PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

1. Nama : Syamsul Hadi
NIM : 24526011
2. Nama : Iwan Sugih
NIM : 24526015

Bahwa mahasiswa tersebut di atas telah menyelesaikan draft laporan Tugas Akhir dan dapat mendaftarkan diri pada ujian pendadaran dengan melengkapi persyaratan yang diperlukan. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 03 Februari 2026
Dosen Pembimbing,

Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.