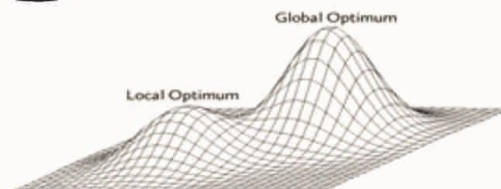


Vol. 9, No.2, Desember 2021

ISSN: 2338-7750

JURNAL REKAVASI

JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 9	No. 2	Hlm. 1-61	Yogyakarta Desember 2021	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	--------------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

ANALISIS RELAYOUT MESIN PENYAMAKAN KULIT SAPI UPT INDUSTRI KULIT DAN PRODUK KULIT MAGETAN <i>Emylia Arghawaty, Aloysius Tommy Hendrawan, Wildanul Isnaini</i>	1-7
DESAIN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN KEY RISK INDIKATOR PADA IKM <i>Muhammad Ari Kurniawan, Winda Nur Cahyo</i>	8-15
ANALISIS KUALITAS PELAYANAN JASA DENGAN METODE SERVQUAL FUZZY BRT TRANS JATENG KORIDOR 1 SURAKARTA <i>Yunita Primasanti, Anita Oktaviana TD, Reva Sebriana</i>	16-22
ANALISIS PENYELESAIAN PERMASALAHAN BOTTLENECK PADA LINI PRODUKSI DI PABRIK TEKSTIL DENGAN METODE KAIZEN <i>Mayesti Kurnianingtias, Abdul Rohman Heryadi, Dinarisni Purwanningrum, Galuh Yuli Astrini, Hasna Khairunnisa, Lailin Nur Indah Sari</i>	23-30
IDENTIFIKASI BEBAN KERJA DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PEKERJA UNTUK MEMPERBAIKI RESPON FISILOGIS PADA AKTIVITAS MEMILIN SERAT AGEL DI IKM KULONPROGO <i>Chandra Dewi Kurnianingtyas</i>	31-36
PENINGKATAN KETAHANAN LUNTUR WARNA PADA PROSES PEWARNAAN PRODUK SARUNG TENUN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI <i>Yosea Triatmaja, Zulfah, Saufik Luthfianto</i>	37-45
PENERAPAN METODE 5S UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI WAKTU PRODUKSI PADA BAGIAN PRODUKSI DI VIAVIA BAKERY YOGYAKARTA <i>Anjani, Ilmardani Rince Ramli, Iva Mindhayani</i>	46-54
BIAYA INVESTASI UNTUK MEMBANGUN KOLAM INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH (IPAL) LIMBAH CAIR BATIK (STUDI KASUS DI KOTA YOGYAKARTA TAHUN 2020) <i>PujiAsih</i>	55-61

PENINGKATAN KETAHANAN LUNTUR WARNA PADA PROSES PEWARNAAN PRODUK SARUNG TENUN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Yosea Triatmaja, Zulfah, Saufik Luthfianto

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal

Jl. Halmahera Km. 01 Kota Tegal

Email: yositri.a77@gmail.com, ulfah_sz@yahoo.com, saufik_luthfianto@upstegal.ac.id

ABSTRACT

The coloring process in the weaving sarong industry in one of the home industries in Pemalang district there are problems with the quality of the sarong results that are lost at the time of washing caused by certain factors, so in this study using taguchi method aims to improve the quality of the woven sheath against the fastness of wet rubbing and washing by using orthogonal matrix extension design array $L8(2^5)$ from this study obtained for setting the optimal level for the parameters of wet rubbing fastness is to use red B salt dye with a length of dye 20 minutes, soaking length 15 minutes with the amount of rinse as much as 5 times with additional materials cane water adhesive 200ml, while for washing parameters using the setting level with dye red B salt, long dyeing for 40 minutes with a soaking length of 25 minutes, the amount of flushing as much as 5 times and the content of sugar cane water 200ml. after the application there was an improvement in the quality of fastness in wet rubbing fastness parameters by 16% and for the wash fastness parameter by 14.98%

Keywords: taguchi method, fastness,

INTISARI

Proses pewarnaan pada industri sarung tenun di salah satu home industri di kabupaten Pemalang terdapat permasalahan akan kualitas dari hasil sarung yang mengalami kelunturan pada saat pencucian yang disebabkan oleh faktor tertentu maka dalam penelitian ini dengan menggunakan metode taguchi bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari sarung tenun terhadap ketahanan luntur gosokan basah dan pencucian dengan menggunakan desain eksperimen matriks orthogonal array $L8(2^5)$ dari penelitian ini didapatkan untuk setting level optimal untuk parameter ketahanan luntur Gosokan Basah yaitu menggunakan pewarna red B salt dengan lama pencelupan 20 menit, lama perendaman 15 menit dengan jumlah bilasan sebanyak 5 kali dengan bahan tambahan perekat air tebu 200ml, sedangkan untuk parameter pencucian menggunakan setting level dengan pewarna red B salt, lama pencelupan selama 40 menit dengan lama perendaman 25 menit, jumlah pembilasan sebanyak 5 kali dan kadar air tebu 200ml. setelah dilakukan penerapan terjadi peningkatan kualitas ketahanan luntur pada parameter tahan Luntur Gosokan Basah sebesar 16% dan untuk parameter ketahanan luntur pencucian sebesar 14,98%.

Kata kunci: metode taguchi, ketahanan luntur

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Penggunaan sarung di kalangan masyarakat indonesia menjadi hal yang tak terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari dimana indonesia memiliki penduduk mayoritas muslim sehingga dengan demikian kebutuhan akan penggunaan sarung yang sangat tinggi. Salah satu home industri sarung tenun milik bapak Din yang ada di desa wanarejan utara, kecamatan Taman, Kabupaten Pemalang yang juga memproduksi sarung tenun tradisional yang mana dalam produksinya masih dalam jumlah yang tidak banyak.

Sarung tenun adalah kain yang terbuat dari benang yang berbentuk *strength* atau susunan helaian benang yang ditenun membentuk kain panjang dimana dalam pembuatannya masih menggunakan alat konvensional dan menggunakan tenaga manusia. Proses pembuatan sarung tenun di home industri terdiri dari proses pemberian motif, pewarnaan dan penenunan (Wijana *dkk.*, 2016)(Ambarwati, 2011). Proses pewarnaan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi dari hasil kualitas sarung tenun, dari proses pewarnaan dapat memberikan mutu dari sarung tenun yang buruk yaitu mengalami pudar maupun luntur warna.

Proses Pewarnaan adalah proses pemberian cairan kimia yang mengandung pigmen warna pada objek tertentu yang akan diberikan warna (Luftinor, 2017), dalam proses pewarnaan terdapat beberapa faktor yang didalamnya mempengaruhi hasil dari pewarnaan, dimana beberapa faktor itu yaitu pewarna yang digunakan adalah pencelupan, perendaman, penjemuran dan juga air yang digunakan dengan demikian dalam melakukan proses pewarnaan harus mengetahui faktor yang berpengaruh sehingga didapatkan hasil yang baik. Menurut Sofyan, Failisnur dan Salmariza (2013) dan Liu, Lin dan Liang (2019) Kelunturan warna atau luntur warna adalah proses berkurangnya zat warna pada kain yang disebabkan oleh proses fisika maupun kimia yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas warna, berubah warna dan memudar, maka dengan demikian semakin tinggi tingkat kelunturan warna akan berdampak buruk bagi kualitas sarung yang berakibat ketidakpuasan dari konsumen (Kristijanto dan Soetjipto, 2013). Dengan demikian perlunya ketahanan luntur dari produk sarung tenun.

Ketahanan luntur warna merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi mutu dari suatu bahan atau pakaian berwarna (Hossain *dkk.*, 2014). Ketahanan luntur atau tahan luntur adalah kondisi dimana suatu bahan atau kain *resist* terhadap perlakuan yang dapat menimbulkan perubahan dari kualitas kain, perubahan tersebut bisa saja dari dalam maupun luar atau lingkungan dimana beberapa perlakuan yang mempengaruhi dari ketahanan luntur yaitu perlakuan pencucian, gosokan baik basah maupun kering, cairan keringat, proses penyetricaan dan yang lain. Ketahanan luntur sangat penting dalam kualitas dari suatu produk tekstil, maka perlunya meningkatkan kualitas dari produk untuk tetap bersaing dengan yang lain.

Dari peninjauan peneliti ke *home industri* didapatkan permasalahan hasil dari sarung tenun yang telah diproduksi mengalami kelunturan pada saat pencucian (My *dkk.*, 2020)(Lopez *dkk.*, 2018), sehingga dengan adanya permasalahan ini memberikan dampak buruk pada penurunan penjualan bagi home industri dan kepercayaan konsumen terhadap kualitas dari sarung tenun. Berdasarkan permasalahan yang ada, tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan kualitas dari ketahanan Luntur kain sarung khususnya pada perlakuan pencucian dan Gosokan saat pencucian sehingga didapatkan kualitas pewarnaan yang paling baik, untuk meningkatkan produk yang memiliki kualitas tinggi dengan Perancangan desain eksperimen pada proses pewarnaan dengan menggunakan Metode Taguchi.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

Bahan

Bahan untuk proses pembuatan sampel pewarnaan benang dengan bentuk strength menggunakan Merk Pewarna, Jumlah Pencelupan, Lama Perendaman, Jumlah Bilasan dan Air Tebu sebagai perekat tambahan. Pengujian ketahanan luntur gosokan basah dan pencucian ini ditujukan untuk mengetahui kekuatan dari pewarnaan terhadap kelunturan gosokan basah dan pencucian yang dilakukan di laboratorium tekstil terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta (FTI-UII), hasil data dari pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. data hasil uji tahan luntur gosokan basah dan pencucian sabun

Eksperimen	Faktor					UJI LUNTUR GOSOKAN BASAH		UJI LUNTUR PENCUCIAN	
	A	B	C	D	E	replikasi 1	replikasi 2	Replikasi 1	Replikasi 2
1	1	1	1	1	1	3,5	3	3	3,5
2	1	1	1	2	2	3	3,5	3,5	4
3	1	2	2	1	1	3	3	4	4
4	1	2	2	2	2	2,5	3	3,5	3,5
5	2	1	2	1	2	2,5	2,5	3,5	3
6	2	1	2	2	1	2,5	2,5	3	3,5
7	2	2	1	1	2	3	2,5	3,5	4
8	2	2	1	2	1	3	3	3	3

Sumber: laboratorium terpadu tekstil FKTI-UII

Metode

Metode yang digunakan peneliti adalah menggunakan perancangan eksperimen murni yang mengidentifikasi karakteristik kualitas dengan menggunakan metode taguchi (Halimah dan Ekawati, 2020), dalam eksperimen kali ini menggunakan 5 faktor terkendali dengan 2 level pada masing-masing faktor. Jumlah faktor dan level yang digunakan diperoleh jumlah baris matriks orthogonal array yang digunakan sebanyak 8 kali dengan 2 replikasi. Sehingga untuk orthogonal array yang digunakan adalah $L_8(2^5)$ dengan *orthogonal array* ini dapat mewakili seluruh jumlah faktor dan level yang digunakan.

Desain Eksperimen Taguchi

1. Penentuan setting level optimal

Eksperimen dalam penelitian ini menggunakan 2 setting level yang menunjukkan nilai rendah (*low*) dan tinggi (*high*). Faktor-faktor yang digunakan dalam eksperimen untuk mencari setting level, dapat dilihat dibawah ini:

- Merk Pewarna adalah zat pewarna yang memberikan warna terhadap suatu benda dimana pada eksperimen ini menggunakan 2 Merk pewarna tekstil yaitu Red B Salt dan Basses
- Jumlah pencelupan dalam eksperimen ini menggunakan 5 menit diulang sebanyak 4 kali dan 10 menit diulang sebanyak 4 kali.
- Lama perendaman menggunakan waktu sebesar 15 mennit dan 25 menit.
- Jumlah bilasan menggunakan 5 kali dan 10 kali.
- Air Tebu dalam penelitian ini menggunakan sebanyak 100ml dan 200 ml.

2. Pengertian *Orthogonal Array*

Matriks *orthogonal array* yang digunakan dalam eksperimen yaitu 8, sehingga yang paling tepat yaitu $L_8(2^5)$ dengan penggunaan matriks orthogonal array $L_8(2^5)$ maka total dari percobaan yang dilakukan adalah 8 kali dengan replikasi 2 kali disetiap percobaan. Replikasi bertujuan untuk meminimalkan taraf dari kesalahan eksperimen dan untuk memaksimalkan ketelitian berdasarkan data eksperimen.

3. *Signal to noise* (S/N Ratio)

S/N Ratio dalam eksperimen taguchi bertindak sebagai indikator dari mutu selama perancangan bertujuan untuk mengevaluasi dari unjuk kerja produk yang dipengaruhi akibat suatu perubahan parameter perancangan(R, Puspitasari dan Arvianto, 2015) . Rendah tingginya dari nilai signal noise menunjukkan pengoptimalan dari ukuran performasi. Maka perlu adanya terlebih dahulu pengelompokan dari karakteristik kualitas sehingga diperoleh konsistensi dalam mengambil keputusan dari hasil eksperimen(Fazeli, Tavanai dan Hamadani, 2012). *Larger the better* adalah salah satu karakteristik kualitas yang memiliki sifat kontinu dan tidak negatif yang mana nilai target adalah selain 0 dengan kata lain memiliki nilai sebesar mungkin,

$$SN_{LTB} = -10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{y_i^2} \right) \right] \quad \dots\dots(1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSION)

Uji Normalitas

Uji normalitas ditujukan untuk mengetahui data yang diambil memiliki sebaran atau distribusi data yang normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Kolgomorov-Smirnov* dengan data yang diujikan adalah dari 2 parameter yang digunakan yaitu Ketahanan Luntur Gosokan Basah dan Pencucian dengan 2 replikasi disetiap parameter yang diperoleh dari eksperimen taguchi. Hasil perhitungan menggunakan Minitab-19 adalah seperti berikut:

Tabel 2. Hasil uji normalitas data gosokan basah dan pencucian

Hasil eksperimen Taguchi	Gosokan Basah		Pencucian	
	rep1	rep2	rep1	rep2
Rerata	2,875	2,875	3,438	3,625
simpangan baku	0,354	0,354	0,417	0,354
<i>P</i>	0,099	0,099	0,15	0,099

Sumber: olah data minitab19

Dari tabel 2. dapat dilihat nilai *P* pada setiap peremeter memiliki angka yang lebih besar dari 0,05 ($p>0,05$) dimana menunjukkan bahwa data yang diperoleh pada setiap parameter dan replikasinya memiliki nilai sebaran normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas berfungsi mengetahui data yang digunakan disetiap kelompok yang akan dibandingkan pada setiap parameter memiliki data yang sejenis atau tidak dengan menggunakan metode *uji Levene* terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji homogenitas data gosokan basah dan pencucian

Gosokan Basah			Pencucian	
Method	Test Statistics	P	Test Statistics	P
Levene	0,3	0,59	0,15	0,354

Sumber: olah data minitab19

Terlihat dari tabel 2 nilai *P* pada setiap parameter memiliki nilai lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) dengan demikian data dari setiap parameter yang digunakan memiliki data yang Homogen.

Setelah didapatkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas didapatkan hasil data yang digunakan bersifat normal dan homogen, selanjutnya dilakukannya perhitungan nilai rata-rata dan SN ratio pada setiap parameter dari hasil eksperimen taguchi untuk mengetahui faktor yang signifikan terhadap kualitas dan didapatkan *setting* paling optimal dengan menggunakan Minitab-19.

Analisis Statistik nilai Rata-rata (*means*) dan SN ratio (SNR) Gosokan Basah dan Pencucian

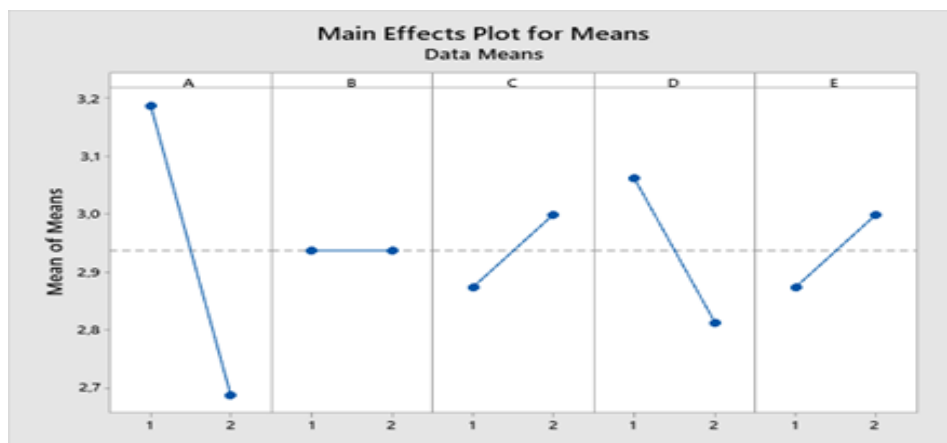
Penggunaan analisis statistik nilai rata-rata atau *analysis of means* pada metode Taguchi bertujuan untuk mengetahui faktor yang digunakan dimana mempengaruhi dari hasil nilai respon rata-rata, selain itu juga digunakan untuk mengetahui *setting level* paling optimal dari penggunaan faktor yang terlibat.

Tabel 4. Tabel respon rata-rata tahan luntur Gosokan Basah

Level	A	B	C	D	E
1	3,188	2,938	2,875	3,063	2,875
2	2,688	2,938	3,000	2,813	3,000
Rank	1	5	4	2	3
Optimum	A1	B1	C2	D1	E2

Sumber: minitab-19

Dari tabel 4 menunjukkan nilai dari hasil rata-rata eksperimen taguchi didapatkan untuk respon nilai rata-rata pada tiap level untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1 untuk ketahanan luntur gosokan basah, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai rata-rata ketahanan luntur gosokan basah yang sama maka digunakan pada level 1. Faktor C (lama perendaman) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2 dari hasil ketahanan luntur gosokan basah, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) didapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2. Penjelasan dari tabel respon lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik respon rata-rata tahan luntur gosokan basah

Sumber: Pengolahan Minitab19

Berdasarkan gambar 1. Menunjukkan rata-rata pada tiap level untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai rata-rata ketahanan luntur gosokan basah yang sama maka digunakan pada level 1. Faktor C (lama perendaman) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2 dari hasil ketahanan luntur gosokan basah, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) didapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2.

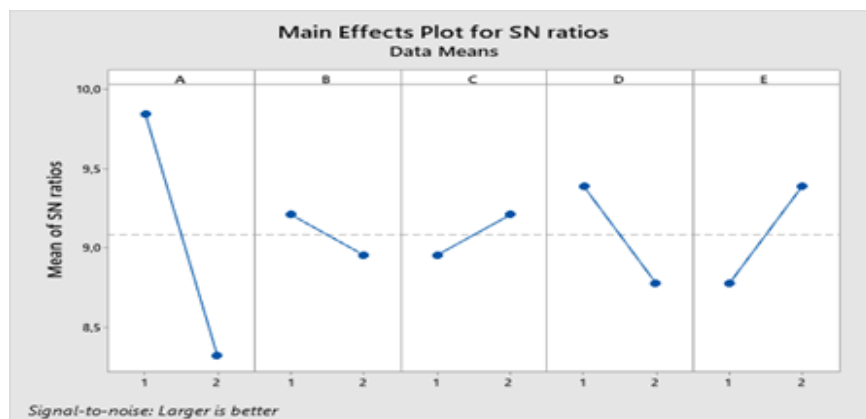
Selanjutnya adalah penggunaan dari *analysis noise to ratio* bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berkontribusi dalam meminimalkan dari variansi karakteristik kualitas hasil eksperimen. Penelitian kali ini menggunakan karakteristik kualitas *Larger the Better* dimana semakin besar nilai maka semakin bagus kualitas yang didapatkan. Dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel respon SNR tahan luntur Gosokan Basah

Level	A	B	C	D	E
1	9,850	9,210	8,954	9,389	8,773
2	8,313	8,953	9,209	8,774	9,390
Rank	1	4	5	3	2
Optimum	A1	B1	C2	D1	E2

Sumber: pengolahan minitab19

Dari tabel 4. Diketahui nilai untuk respon SN ratio (SNR) pada tiap level faktor yang digunakan, terlihat untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai SNR yang lebih tinggi di level 1 untuk ketahanan luntur gosokan basah, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 1. Faktor C (lama perendamai) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 2, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) didapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2. Selanjutnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Nilai SN ratio eksperimen taguchi tahan luntur gosokan basah

Sumber: pengolahan minitab19

Dari gambar 2. Diketahui nilai untuk respon SN ratio (SNR) pada tiap level faktor yang digunakan, terlihat untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai SNR yang lebih tinggi di level 1 untuk ketahanan luntur gosokan basah, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 1. Faktor C (lama perendamai) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 2, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) didapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2.

Tabel 6. Analisis of Variance (Mean) Tahan Luntur Gosokan Basah

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	F Tabel	P
Merk Pewarna	1	0,500000	0,500000	0,500000	32,00	5,59	0,030
Lama Pencelupan	1	0,000000	0,000000	0,000000	0,00	5,59	1,000
lama perendaman	1	0,031250	0,031250	0,031250	2,00	5,59	0,293
jumlah bilasan	1	0,125000	0,125000	0,125000	8,00	5,59	0,106
kadar air tebu	1	0,031250	0,031250	0,031250	2,00	5,59	0,293
Residual Error	2	0,031250	0,031250	0,015625			

Total 7 0,718750

Sumber : olah data Minitab 19

Berdasarkan dari tabel 5 diketahui hasil dari analysis of variance diartikan sebagai berikut yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu pada $F_A = 32,00 > F_{tabel} = 5,59$; $F_B = 00 < F_{tabel} = 5,59$; $F_C = 2,00 < F_{tabel} = 5,59$; $F_D = 8,00 > F_{tabel} = 5,59$ dan $F_E = 2,00 > F_{tabel} = 5,59$. Berarti hanya ada 2 faktor yang signifikan terhadap nilai rata-rata ketahanan luntur gosokan basah. Untuk *analysis of variance* dari SNR dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7. Analisis of Variance (SNR) Tahan Luntur Gosokan Basah

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	F Tabel	P
Merk Pewarna	1	4,7281	4,7281	4,7281	24,53	5,59	0,038
Lama Pencelupan	1	0,1327	0,1327	0,1327	0,69	5,59	0,494
lama perendaman	1	0,1299	0,1299	0,1299	0,67	5,59	0,498
jumlah bilasan	1	0,7561	0,7561	0,7561	3,92	5,59	0,186
kadar air tebu	1	0,7628	0,7628	0,7628	3,96	5,59	0,185
Residual Error	2	0,3855	0,3855	0,1928			
Total	7	6,8951					

Sumber: pengolahan minitab19

Berdasarkan dari tabel 6 diketahui hasil dari analysis of variance diartikan sebagai berikut yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu pada $F_A = 24,53 > F_{tabel} = 5,59$; $F_B = 0,69 < F_{tabel} = 5,59$; $F_C = 0,67 < F_{tabel} = 5,59$; $F_D = 3,92 > F_{tabel} = 5,59$ dan $F_E = 3,96 > F_{tabel} = 5,59$. Berarti hanya ada 1 faktor yang signifikan terhadap nilai variansi ketahanan luntur gosokan basah yaitu faktor A.

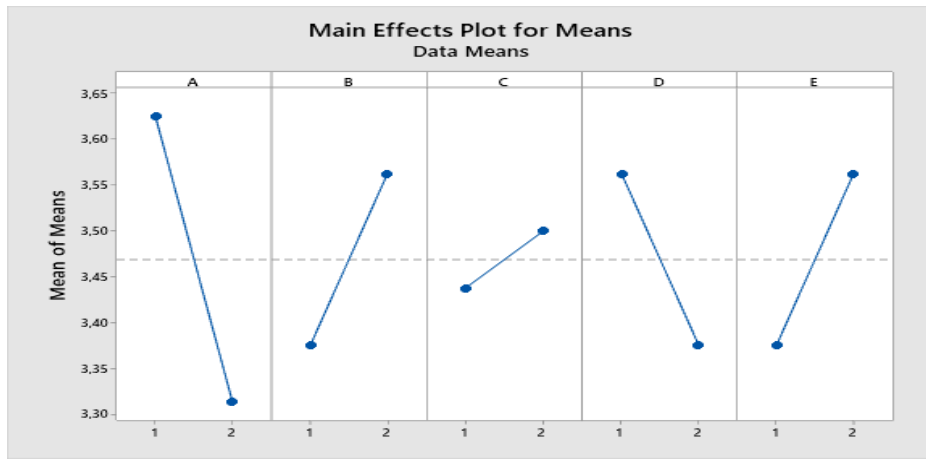
Dari analysis of variance baik rata-rata dan SNR didapatkan bahwa faktor yang signifikan terhadap ketahanan luntur gosokan basah hanya ada 2 faktor.

Tabel 8. tabel respon untuk rata-rata tahan luntur terhadap pencucian

Level	A	B	C	D	E
1	3,625	3,375	3,438	3,563	3,375
2	3,313	3,563	3,500	3,375	3,563
Rank	1	2	5	4	3
Optimum	A1	B2	C2	D1	E2

Sumber: olah data Minitab 19

Berdasarkan hasil yang ada pada tabel 7 nilai rata-rata eksperimen taguchi didapatkan untuk respon nilai rata-rata pada tiap level untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1 untuk ketahanan luntur terhadap pencucian, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai rata-rata ketahanan luntur pencucian yang lebih tinggi pada level 2, faktor C (lama perendaman) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2 dari hasil ketahanan luntur pencucian, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) didapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2. Penjelasan dari tabel respon lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata tahan luntur terhadap pencucian
Sumber: olah data minitab19

Dari gambar 3. Menunjukkan rata-rata pada tiap level untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai rata-rata ketahanan luntur pencucian yang lebih tinggi pada level 2. Faktor C (lama perendaman) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2 dari hasil ketahanan luntur pencucian, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) didapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada level 2.

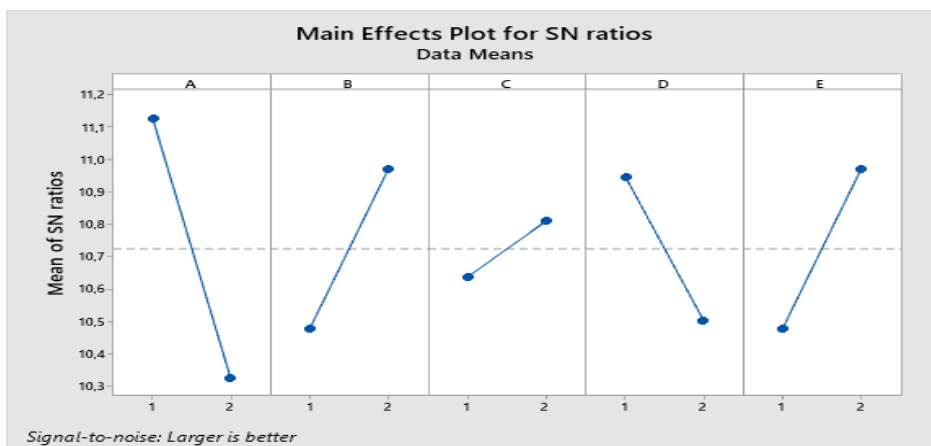
Selanjutnya adalah analisis dari nilai SNR dari hasil pengujian ketahanan luntur terhadap pencucian, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. nilai respon untuk SNR tahan luntur terhadap Pencucian Sabun

Level	A	B	C	D	E
1	11,13	10,48	10,64	10,95	10,13
2	10,32	10,97	10,81	10,50	10,97
Rank	1	2	5	4	3
Optimum	A1	B2	C2	D1	E2

Sumber: olah data Minitab 19

Terlihat pada tabel 8 menunjukkan bahwa nilai respon SNR pada faktor A memiliki nilai yang lebih tinggi pada level 1, faktor B memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 2, faktor C memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 2 sedangkan untuk faktor D memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 1 dan untuk faktor E memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 2. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Nilai SN ratio eksperimen taguchi tahan luntur pencucian
Sumber: olah data minitab19

Dari gambar 4. Diketahui nilai untuk respon SN ratio (SNR) pada tiap level faktor yang digunakan, terlihat untuk faktor A (merk pewarna) mempunyai nilai SNR yang lebih tinggi di level 1, faktor B (jumlah pencelupan) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi pada level 2. Faktor C (lama perendamai) memiliki nilai

SNR yang lebih tinggi pada level 2, faktor D (jumlah bilasan) memiliki nilai SNR yang lebih tinggi di level 1, dan untuk faktor E (kadar air tebu) diperoleh nilai rata-rata lebih tinggi pada level 2. Selanjutnya dilakukan analisis varians dari hasil eksperimen taguchi seperti tabel berikut.

Tabel 10. Analisis of Variance (Mean) Tahan Luntur Pencucian Sabun

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	F Tabel	P
A	1	0,195312	0,195312	0,195312	1,00	5,59	0,423
B	1	0,070312	0,070312	0,070312	0,36	5,59	0,609
C	1	0,007813	0,007813	0,007813	0,04	5,59	0,860
D	1	0,070313	0,070313	0,070313	0,36	5,59	0,609
E	1	0,070312	0,070312	0,070312	0,36	5,59	0,609
Residual Error	2	0,390625	0,390625	0,195312			
Total	7	0,804687					

Sumber : olah data Minitab 19

Berdasarkan tabel 9 terlihat bahwa F hitung lebih kecil dari pada F tabel, dimana $F_A=1,00 < F_{tabel}=5,59$; $F_B=0,36 < F_{tabel}=5,59$; $F_C=0,04 < F_{tabel}=5,59$; $F_D=0,36 < F_{tabel}=5,59$; $F_E=0,36 < F_{tabel}=5,59$ dengan demikian semua faktor tidak signifikan terhadap ketahanan luntur pencucian. Dilanjutkan dengan *analysis of variance* dari SNR dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Analisis of Variance (SNR) Tahan Luntur Pencucian Sabun

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	F Tabel	P
A	1	1,29576	1,29576	1,29576	1,10	5,59	0,404
B	1	0,49178	0,49178	0,49178	0,42	5,59	0,584
C	1	0,06043	0,06043	0,06043	0,05	5,59	0,842
D	1	0,39512	0,39512	0,39512	0,34	5,59	0,621
E	1	0,49133	0,49133	0,49133	0,42	5,59	0,584
Residual Error	2	2,35038	2,35038	1,17519			
Total	7	5,08480					

Sumber: olah data minitab19

Berdasarkan tabel 10 terlihat bahwa F hitung lebih kecil dari pada F tabel, dimana $F_A=1,10 < F_{tabel}=5,59$; $F_B=0,42 < F_{tabel}=5,59$; $F_C=0,05 < F_{tabel}=5,59$; $F_D=0,34 < F_{tabel}=5,59$; $F_E=0,36 < F_{tabel}=5,59$ dengan demikian semua faktor tidak signifikan terhadap variansi dari ketahanan luntur pencucian.

Dari analisis varians mean dan SNR didapatkan bahwa semua faktor tidak mempengaruhi dari hasil ketahanan luntur yang signifikan sehingga ada beberapa hal yang mempengaruhi hal tersebut.

Uji Beda

Uji beda pada penelitian kali ini menggunakan uji parametrik dengan uji t berpasangan didapatkan hasil secara keseluruhan data berdistribusi normal. hasil perhitungan menunjukkan bahwa sebelum dan sesudah percobaan pada sampel didapat nilai probabilitas sebesar 0,00 ($p < 0,05$) untuk semua parameter yang digunakan, maka dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa ada perbedaan nilai yang berpengaruh dari desain sebelum dan sesudah percobaan. Nilai beda rata-rata dari sebelum dan sesudah percobaan adalah 0,500 atau adanya peningkatan kualitas Tahan Luntur terhadap Gosokan basah sebesar 16,00% dan untuk nilai beda rerata dari sebelum dan sesudah percobaan adalah 0,562 atau adanya peningkatan kualitas Tahan Luntur terhadap Gosokan basah sebesar 14,98%

PENUTUP (CONCLUSION)

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Setting Level optimal untuk setiap parameter didapatkan, untuk parameter ketahanan gosokan basah menggunakan merk pewarna Red B salt, lama pencelupan 20 menit, lama perendaman 15 menit, jumlah bilasan 5 kali dan penggunaan perekat tambahan air tebu 200ml dengan rumus formula (A1B1C2D1E2) dan untuk parameter ketahanan luntur terhadap Pencucian menggunakan pewarna merk Red B salt, lama pencelupan 40 menit, lama perendaman 25 menit, jumlah bilasan 5 kali dan penggunaan perekat tambahan air tebu 200ml dengan rumus formula (A1B2C2D1E2).

2. Peningkatan kualitas setelah dilakukannya penerapan didapatkan hasil sebesar 0,500 atau terjadi peningkatan kualitas Tahan Luntur terhadap Gosokan basah sebesar 16.00% dan untuk nilai beda rata-rata dari sebelum dan sesudah eksperimen adalah sebesar 0,562 atau adanya peningkatan kualitas Tahan Luntur terhadap Gosokan basah sebesar 14,98%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, M. (2011) "Studi Kerajinan Tenun Ikat Sarung Goyor Bapak Sudarto Di Desa Kenteng Kelurahan Pojok Kecamatan Tawang Sari Sukoharjo," 44(8), hal. 1689–1699. doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.
- Fazeli, F., Tavanai, H. dan Hamadani, A. Z. (2012) "Application of Taguchi and full factorial experimental design to model the color yield of cotton fabric dyed with six selected direct dyes," *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 7(3), hal. 34–42. doi: 10.1177/155892501200700306.
- Halimah, P. dan Ekawati, Y. (2020) "Penerapan Metode Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Bata Ringan pada UD. XY Malang," *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 13(1), hal. 13–26. doi: 10.30813/jiems.v13i1.1694.
- Hossain, I. dkk. (2014) "Color fastness modeling of viscose dyed fabrics using fuzzy expert system," (June).
- Kristijanto, A. I. dan Soetjipto, H. (2013) "Pengaruh Jenis Fiksatif Terhadap Ketahanan dan Ketahanan Luntur Kain Moribatik Hasil Pewarnaan Limbah Teh Hijau," *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII*, 4(1), hal. 386–394. Tersedia pada: [http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3032/2/PROS_A.Ign. Kristijanto%2C Hartati S._ Pengaruh Jenis Fiksatif_Full text.pdf](http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3032/2/PROS_A.Ign.Kristijanto%2C%20Hartati.S._Pengaruh%20Jenis%20Fiksatif_Full%20text.pdf).
- Liu, J., Lin, X. dan Liang, H. (2019) "Dyed fabrics modified via assembly with phytic acid/berberine for antibacterial, UV resistance, and self-cleaning applications," *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 14. doi: 10.1177/1558925019888978.
- Lopez, C. G. dkk. (2018) "Combined UV–Vis-absorbance and reflectance spectroscopy study of dye transfer kinetics in aqueous mixtures of surfactants," *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 550, hal. 74–81. doi: 10.1016/j.colsurfa.2018.04.024.
- Luftinor (2017) "Fiksasi garam scarlet r pada pewarnaan kain songket Palembang berbasis zat warna alam daun henna (*Lawsonia inermis* L.)," *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 28(1), hal. 51–60. Tersedia pada: <https://media.neliti.com/media/publications/78572-ID-none.pdf>.
- My, H. dkk. (2020) "Influence of Process Parameters on Exhaustion, Fixation and Color Strength in Dyeing of Cellulose Fiber with Reactive Dye," in *International Journal of Textile Science & Engineering*, hal. 1–10. doi: 10.29011/2690-0106.100027.
- R, A. A., Puspitasari, N. B. dan Arvianto, A. (2015) "Menentukan Kombinasi Optimal Parameter Coffee Roasting Untuk Mendapatkan Roasted Bean Dengan Tingkat Kematangan Medium Roast Menggunakan Metode Taguchi," *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 10(3), hal. 163–168. doi: 10.12777/jati.10.3.163-168.
- Sofyan, S., Failisnur, F. dan Salmariza, S. (2013) "Pengaruh Perlakuan Limbah dan Jenis Mordan Kapur, Tawas, dan Tunjung Terhadap Mutu Pewarnaan Kain Sutera dan Katun Menggunakan Limbah Cair Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)," *Jurnal Litbang Industri*, 5(2), hal. 79. doi: 10.24960/jli.v5i2.668.79-89.
- Wijana, S. dkk. (2016) "Aplikasi Pewarna Batik pada Tenun dari Serat Daun Nanas (Kajian Proporsi Jenis Benang dan Jenis Pewarna)," *Jurnal Teknologi Dan Management Agroindustri*, 5(1), hal. 30–38. Tersedia pada: <http://www.industria.ub.ac.id>.