

**PERANCANGAN KUALITAS KETAHANAN WARNA TERHADAP
GOSOKAN PADA BATIK CAP MALANG MENGGUNAKAN
METODE *TAGUCHI***

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**MAULIVIA RIZMA
NIM. 145060701111063**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan Kualitas Ketahanan Warna terhadap Gosokan pada Batik Cap Malang Menggunakan Metode *Taguchi*”** dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari proses memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Setelah melewati berbagai tahapan, skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, semangat, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis sepatutnya menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, petunjuk dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua tercinta, Bapak Mujiono S.Pd., M.Pd., dan Ibu Nasrin SE., yang telah memberikan doa, bantuan, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, serta dukungannya tanpa henti sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi. Terimakasih atas segala nasihat dan selalu menjadi contoh yang baik bagi penulis.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dan Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan ilmu kepada penulis.
4. Ibu Debrina Puspita Andriani, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Skripsi dan Kepala Laboratorium Statistik dan Rekayasa Kualitas atas waktu, arahan, bimbingan, dan motivasi selama menjalani seluruh rangkaian proses hingga saat ini. Terima kasih atas segala solusi yang diberikan untuk membimbing penulis ketika membutuhkan bimbingan. Terima kasih karena selalu menjadi guru yang baik bagi penulis.
5. Ibu Sri Widiyawati, ST., MT., sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang selama waktu perkuliahan selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap kegiatan akademik maupun non akademik penulis di Jurusan Teknik Industri.
6. Bapak dan Ibu Dosen, serta karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu akademik maupun non-akademik dan berbagai pengalaman hidup selama dalam dunia perkuliahan dengan ikhlas.

7. Kedua saudara tercinta, dr. Zhara Vida Zhubika dan Rozhan Aly Fahrezi yang selalu menjadi penyemangat, penghibur lara penulis, serta memberikan doa dan kasih sayang yang tiada henti kepada penulis.
8. Ibu Suningsih, Ibu Indah, Bapak Nasir, dan semua karyawan CV. Subur Makmur yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan serta meluangkan waktunya untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi ini
9. Bapak Kurniawan selaku Dosen Politeknik STT Tekstil Bandung yang telah membantu dan memberikan arahan kepada penulis.
10. Sahabat terbaik sejak awal kuliah Rakan, Fika, Inna, Thesa, Alifah, Azizah, Annisa, dan Ika yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa kepada penulis.
11. Sahabat sekaligus saudara tercinta SRK'14, Medi, Khalishah, Fachrezy, Roby, Unggul, Annisa, Destantri, dan Billy yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat, bantuan, teguran dan selalu menemani dalam suka maupun duka penulis.
12. Adik-adik SRK'15 (Tara, Shintya, Firda, Harry, Bimantoko, Muzzaki, Febrina, Annisa, Mudhafir), dan Mas Mbak SRK'13 serta seluruh Keluarga Besar Laboratorium SRK yang telah memberi dukungan dan doa sepenuhnya untuk penulis.
13. Mbak Uzlifatul Jannah S.Si yang telah banyak membantu penulis dalam proses *editing* skripsi dan selalu memberikan berbagai arahan serta motivasi untuk cepat menyelesaikan skripsi.
14. Seluruh angkatan 2014 Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya atas kegigihan, kebersamaan, solidaritas, semangat, doa, dan kerjasama selama ini penyelesaian skripsi penulis. Senang berkenalan dengan kalian semua.
15. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis atas keterlibatan dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna karena keterbatasan ilmu dari penulis Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik serta saran yang konstruktif untuk penyempurnaan tulisan di waktu yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

Malang, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Batik	9
2.3 Batik Cap	10
2.3.1 Bahan Pembuatan Batik Cap	11
2.3.2 Cara Pembuatan Batik Cap	15
2.3.3 Ciri, Syarat Mutu dan Metode Uji Batik Cap Sesuai SNI 8303:2016	16
2.3.4 Uji Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan SNI ISO 105-X12:2012.17	
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Luntur Warna Batik Cap terhadap Gosokan	21
2.5 Kualitas	24
2.6 Desain Eksperimen	25
2.7 Metode <i>Taguchi</i>	26
2.8 Langkah-Langkah Metode <i>Taguchi</i>	27
2.9 Karakteristik Kualitas	29
2.10 Klasifikasi Parameter	30
2.11 <i>Orthogonal Array</i>	31
2.11.1 Derajat Bebas (<i>Degree of Freedom</i>)	33

2.12 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	34
2.13 Strategi <i>Pooling Up</i>	36
2.14 <i>Signal to Noise Ratio</i> (S/N Ratio).....	36
2.15 Interval Kepercayaan (<i>Confidence Interval</i>)	37
2.16 Eksperimen Konfirmasi	38
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	41
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	42
3.4 Tahap Penelitian	42
3.4.1 Tahap Pendahuluan.....	42
3.4.2 Tahap Perencanaan Eksperimen	43
3.4.3 Tahap Pelaksanaan dan Analisis Eksperimen.....	45
3.4.4 Tahap Kesimpulan	47
3.5 Diagram Alir Penelitian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	49
4.2 Alat dan Bahan Pembuatan Batik Cap.....	50
4.3 Penetapan Karakteristik Kualitas	52
4.4 Identifikasi Faktor-Faktor	52
4.5 Penetapan Faktor dan Level Faktor Berpengaruh	53
4.6 Penetapan <i>Orthogonal Array</i>	59
4.7 Penugasan pada <i>Orthogonal Array</i>	60
4.8 Pelaksanaan Eksperimen <i>Taguchi</i>	61
4.9 Pengumpulan Data Eksperimen <i>Taguchi</i>	64
4.10 Pengolahan Data Eksperimen <i>Taguchi</i>	66
4.10.1 Perhitungan <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai Rata-Rata.....	66
4.10.1.1 Perhitungan ANOVA Nilai Rata-Rata pada Gosokan Kering ...	66
4.10.1.2 Perhitungan ANOVA Nilai Rata-Rata pada Gosokan Basah.....	75
4.10.2 Perhitungan <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) untuk <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR).....	83
4.10.2.1 Perhitungan ANOVA untuk <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) Gosokan Kering	83

4.10.2.2 Perhitungan ANOVA untuk <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) Gosokan Basah.....	88
4.10.3 Penentuan <i>Setting Level Optimal</i>	93
4.10.4 Perkiraan Kondisi Optimal dan Interval Kepercayaan	94
4.10.4.1 Perkiraan Kondisi Optimal dan Interval Kepercayaan Gosokan Kering.....	95
4.10.4.2 Perkiraan Kondisi Optimal dan Interval Kepercayaan Gosokan Basah	97
4.10.5 Pengujian Eksperimen Konfirmasi	99
4.10.5.1 Perhitungan Eksperimen Konfirmasi Gosokan Kering	100
4.10.5.2 Perhitungan Eksperimen Konfirmasi Gosokan Basah.....	103
4.11 Analisis dan Pembahasan	105
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	111
5.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	115

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Hasil Evaluasi Uji Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan	4
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat ini	8
Tabel 2.2	Ciri Batik Cap	16
Tabel 2.3	Syarat Mutu Batik Cap	16
Tabel 2.4	Penilaian Perubahan Warna pada <i>Staining Scale</i>	19
Tabel 2.5	Evaluasi Tahan Luntur Warna	21
Tabel 2.6	Klasifikasi Karakteristik Kualitas	30
Tabel 2.7	<i>Orthogonal Array</i> Standar	32
Tabel 2.8	<i>Orthogonal Array</i> $L_8 (2^7)$	33
Tabel 2.9	<i>Orthogonal Array</i>	33
Tabel 2.10	Tabel Data Variabel	34
Tabel 2.11	<i>Response Table of Factor Effects</i>	35
Tabel 2.12	Contoh Tabel ANOVA	35
Tabel 2.13	Perbandingan Selang Kepercayaan untuk Rata-Rata Prediksi dan Eksperimen Konfirmasi	38
Tabel 4.1	Alat yang Digunakan dalam Pembuatan Batik Cap	50
Tabel 4.2	Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Batik Cap	51
Tabel 4.3	Identifikasi Faktor yang Dianggap Berpengaruh	53
Tabel 4.4	Penetapan Faktor Kontrol, Faktor <i>Noise</i> , Faktor <i>Signal</i> , dan Faktor Skala	53
Tabel 4.5	<i>Degree of Freedom</i> untuk Faktor yang Terkontrol dalam Penelitian	59
Tabel 4.6	<i>Orthogonal Array</i> $L_8 (2^7)$	60
Tabel 4.7	Penugasan pada <i>Orthogonal Array</i>	61
Tabel 4.8	Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Batik Cap terhadap Gosokan Kering	65
Tabel 4.9	Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Batik Cap terhadap Gosokan Basah	66
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Nilai Rata-Rata Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan Kering	67
Tabel 4.11	Tabel Respon Nilai Rata-Rata Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan Kering	68
Tabel 4.12	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai Rata-Rata Gosokan Kering	71
Tabel 4.13	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai Rata-Rata <i>Pooling</i> Gosokan Kering	73
Tabel 4.14	Rekap <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai Rata-Rata <i>Pooling</i> pada Gosokan Kering	74

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Nilai Rata-Rata Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan Basah	76
Tabel 4.16 Tabel Respon Nilai Rata-Rata Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan Basah	76
Tabel 4.17 <i>Analysis of Variance</i> Nilai Rata-Rata Gosokan Basah.....	79
Tabel 4.18 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai Rata-Rata <i>Pooling</i> Gosokan Basah.....	81
Tabel 4.19 Rekap <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai Rata-Rata <i>Pooling</i> pada Gosokan Basah	82
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) Gosokan Kering	84
Tabel 4.21 Tabel Respon <i>Signal to Noise Ratio</i> Hasil Uji Gosokan Kering	84
Tabel 4.22 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai SNR- <i>Pooling</i> Gosokan Kering	87
Tabel 4.23 Rekap <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai SNR- <i>Pooling</i> Gosokan Kering	88
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan <i>Signal to Noise Ratio</i> Gosokan Basah	89
Tabel 4.25 Tabel Respon <i>Signal to Noise Ratio</i> Hasil Uji Gosokan Basah	89
Tabel 4.26 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai SNR- <i>Pooling</i> Gosokan Basah.....	92
Tabel 4.27 Rekap <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Nilai SNR- <i>Pooling</i> Gosokan Basah...	92
Tabel 4.28 Perbandingan Pengaruh Faktor pada Eksperimen <i>Taguchi</i> Gosokan Kering ...	93
Tabel 4.29 Perbandingan Pengaruh Faktor pada Eksperimen <i>Taguchi</i> Gosokan Basah.....	94
Tabel 4.30 Faktor Terkendali <i>Setting Level</i> Optimal	99
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan Eksperimen Konfirmasi.....	100
Tabel 4.32 Interpretasi Hasil Perhitungan Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan ..	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Nilai ekspor batik pada tahun 2012-2016	2
Gambar 1.2	Batik cap yang diproduksi CV. Subur Makmur.....	3
Gambar 1.3	Jumlah produksi batik cap pada CV. Subur Makmur tahun 2017	3
Gambar 2.1	Batik cap	10
Gambar 2.2	Motif batik cap	11
Gambar 2.3	Struktur selulosa.....	11
Gambar 2.4	Struktur kimia zat warna reaktif	13
Gambar 2.5	Struktur kimia zat warna indigosol	13
Gambar 2.6	Struktur nitrit.....	14
Gambar 2.7	Struktur <i>waterglass</i>	14
Gambar 2.8	<i>Crockmeter</i>	18
Gambar 2.9	<i>Staining scale</i>	18
Gambar 2.10	<i>Light box/colour matching cabiner</i>	19
Gambar 2.11	Klasifikasi parameter	31
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	48
Gambar 4.1	Parameter faktor.....	54
Gambar 4.2	Tahap persiapan yaitu pemotongan kain (A) dan pemberian identitas kain (B)	61
Gambar 4.3	Proses pencelupan <i>stamp</i> pada lilin/malam	62
Gambar 4.4	Proses pengecapan kain batik	62
Gambar 4.5	Proses pewarnaan.....	62
Gambar 4.6	Proses penirisan kain batik.....	63
Gambar 4.7	Proses penguncian warna kain batik	63
Gambar 4.8	Proses pencucian kain batik	63
Gambar 4.9	Proses penirisan	64
Gambar 4.10	Proses perebusan.....	64
Gambar 4.11	Proses penjemuran	64
Gambar 4.12	Penilaian perubahan warna 2 (A), penilaian perubahan warna 3 (B), dan penilaian perubahan warna 4,5 (C)	65
Gambar 4.13	Perbandingan interval kepercayaan nilai rata-rata gosokan kering	101
Gambar 4.14	Perbandingan interval kepercayaan nilai SNR gosokan kering	102
Gambar 4.15	Perbandingan interval kepercayaan nilai rata-rata gosokan basah	104

Gambar 4.16	Perbandingan interval kepercayaan nilai SNR gosokan basah.....	105
Gambar 4.17	Perbandingan batik cap sebelum (A) dan sesudah (B) diuji kelunturan warna terhadap gosokan	108

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Laporan Hasil Pengujian Ekserimen Awal	109
Lampiran 2	Laporan Hasil Pengujian Ekserimen Konfirmasi	110

Halaman ini sengaja dikosongkan

RINGKASAN

Maulivia Rizma, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, April 2018. *Perancangan Kualitas Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan pada Batik Cap Malang Menggunakan Metode Taguchi*, Dosen Pembimbing: Debrina Puspita Andriani.

Batik merupakan salah satu warisan kebudayaan Indonesia yang sudah menjadi ikon budaya bangsa dan berkembang di seluruh daerah termasuk Malang. Salah satu UKM yang bergerak di bidang industri batik adalah CV. Subur Makmur. Produk yang paling banyak digemari oleh konsumen adalah batik cap karena harganya yang terjangkau. Akan tetapi, terdapat permasalahan yang dihadapi oleh industri batik ini yaitu beberapa konsumen mengeluhkan batik cap yang dibeli mengalami kelunturan. Berdasarkan pada hasil evaluasi uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan pada batik cap diperoleh nilai 2,5 untuk gosokan kering dan basah yang berarti ketahanan luntur warnanya kurang baik, karena mengalami perubahan warna sebesar $12,0 \pm 0,7$ CD (*Color Different*). Selain itu, hasil evaluasi tersebut juga menunjukkan hasil yang belum sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI 8303:2016, dimana batik cap seharusnya memiliki minimal nilai 4 dalam ketahanan luntur warna terhadap gosokan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *taguchi* untuk mengidentifikasi faktor kontrol dan menentukan *setting* level optimal yang dapat meningkatkan kualitas batik cap.

Eksperimen dilakukan dengan pembuatan batik cap dengan jumlah sampel sebanyak 24 buah. Selanjutnya dilakukan uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan di Politeknik STT Tekstil Bandung. Data hasil pengujian diolah dengan perhitungan ANOVA untuk nilai rata-rata dan ANOVA untuk *Signal to Noise Ratio* (SNR). Pada penelitian ini, *orthogonal array* yang digunakan adalah $L_8(2^7)$ dengan menggunakan karakteristik kualitas *larger the better*. Terdapat 8 eksperimen dengan 7 faktor dan 2 level untuk masing-masing faktor. Faktor kontrolnya meliputi jenis kain, jenis zat pewarna, jenis bahan pengunci, komposisi bahan pengunci, jumlah pencelupan, waktu pencucian dan jenis air. Faktor kontrol tersebut diperoleh setelah melakukan studi kepustakaan, studi lapangan, dan diskusi dengan pekerja CV. Subur Makmur serta Dosen Politeknik STT Tekstil Bandung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *setting* level optimal untuk meningkatkan kualitas batik cap adalah faktor A level 2 (jenis kain rayon), faktor B level 1 (jenis zat pewarna polkatif), faktor C level 1 (jenis bahan pengunci *waterglass* + *rodicool*), faktor D level 1 (rasio bahan pengunci 1:1), faktor E level 2 (jumlah pencelupan 3 kali), faktor F level 2 (waktu pencucian 3 jam), dan faktor G level 1 (jenis air: air sumur). Berdasarkan hasil pengujian eksperimen konfirmasi diperoleh nilai rata-ratanya sebesar 4,6 untuk gosokan kering dan 4,55 untuk gosokan basah. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan telah memenuhi standar minimal sesuai dengan SNI 8303:2016. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan CV. Subur Makmur dapat meningkatkan kualitas ketahanan luntur warna batik cap terhadap gosokan sesuai dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini.

Kata Kunci: Batik Cap, Ketahanan Luntur, Metode *Taguchi*, Perancangan Kualitas, Uji Gosokan

Halaman ini sengaja dikosongkan

SUMMARY

Maulivia Rizma, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, April 2018. *Quality Engineering of Color Fastness to Rubbing on Malang Printed Batik using Taguchi Method*, Academic Supervisor: Debrina Puspita Andriani.

Batik is one of Indonesian cultural heritage that has been an icon of the nation, it also has evolved in every region in Indonesia including Malang. One of the small medium enterprise unit that works in batik industrial is CV. Subur Makmur. Printed batik is being the most preferred product by customers because of the affordable price. However there is a problem faced by this batik industrial that is some of the customers are complaining about the printed batik that being faded. Based on the test of color fastness to rubbing, it obtain 2,5 scale for dry and wet rub which means that the color fade proof quality is low because it's having discoloration in the amount of $12,0 \pm 0,7$ CD (Color Different). Moreover, the evaluation result also shows that it has not fulfill the minimal standards that has been set by SNI 8303:2016, where printed batik should have 4 scale for the minimum so it will not being faded. Therefore, this research was conducted by using *taguchi* method to identify the control factor and decide the optimal setting level that can increase the printed batik quality.

There are 24 sampels that used in this experiment. After doing test for color fastness to rubbing in Politeknik STT Tekstil Bandung. The data is processed by ANOVA calculation to get the average value and *Signal to Noise Ratio* (SNR). *Orthogonal array* that used in this method is $L_8(2^7)$ by using *larger the better* quality characteristic. There are 8 experiments with 7 factors and 2 levels for each factor. Where the control factor are type of fabric, type of dye, type of locking material, composition of locking material, dyeing process, washing process and types of water. The control factor is obtained after doing research, literature study, field study, also a discussion with CV. Subur Makmur workers and lecturer from Politeknik STT Tekstil Bandung.

The research result shows that the optimal setting level to increase printed batik quality is factor A level 2 (*rayon* fabric), factor B level 1 (*polkatif* dye), factor C level 1 (the locking material are waterglass + rodicool), factor D level 1 (the ratio of locking material is 1:1), factor E level 2 (3 times dyeing process), factor F level 2 (3 hours washing process), and factor G level 1 (the type of water: well water) respectively.. The results of the experiment shows that the test result of color fastness to rubbing has fulfill the minimal standards according to SNI 8303:2016. With this research, we expect CV. Subur Makmur is able to increase the color fastness to rubbing by applying the optimal setting level that obtained from this research.

Keywords: Color Fastness, Printed Batik, Quality Engineering, Rubbing Test, *Taguchi* Method

Halaman ini sengaja dikosongkan