

TUGAS AKHIR
“PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK
KEMEJA DENGAN PENDEKATAN METODE
TAGUCHI DI CV. PUTRI & DAFFA”

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana

Program Studi Teknik Industri

Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh:

Nama : Nabilah Permata Sari

Nim : 2019450043

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Laporan : PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KEMEJA
DENGAN PENDEKATAN METODE TAGUCHI PADA
CV. PUTRI & DAFFA

Tempat Kerja Praktek : CV. PUTRI & DAFFA

Nama Mahasiswa : NABILAH PERMATA SARI

NIM : 2019450043

Laporan tugas akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai
alaporan tugas akhir.

Diperiksa Oleh,

Disetujui Oleh,



Ariya Purnamasari, ST., MT
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Afrizon
Pemilik Usaha

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Renty Anugerah MP, ST., MT
Ketua Prodi Teknik Industri

LEMBAR PERNYATAAN

Bersama ini saya menyatakan bahwa isi yang terkandung dalam tugas akhir ini dengan judul:

“PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KEMEJA DENGAN
PENDEKATAN METODE TAGUCHI DI CV. PUTRI & DAFFA”

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada penguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang bersala atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka dibagian akhir Tugas Akhir ini. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijaza yang sudah saya terima untuk diterik Kembali oleh Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Jakarta, Agustus 2023

Nabilah Permata Sari

=LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dibawah ini:

Nama Mahasiswa : NABILAH PERMATA SARI

NIM : 2019450043

Judul Laporan : PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KEMEJA
DENGAN PENDEKATAN METODE TAGUCHI PADA
CV. PUTRI & DAFFA

Tanggal Ujian : 9 Agustus 2023

Telah dinyatakan lulus ujian Tugas Akhir dan tugas akhir tersebut telah diperiksa,
diperbaiki (bila ada yang perlu diperbaiki) dan disetujui oleh dosen pembimbing.

Menyetujui,

Mengetahui,

Ariya Purnamasari., ST.,MT
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Renty Anugerah MP, ST., MT
Ketua Prodi Teknik Industri

Renty Anugerah MP, ST., MT
Dosen Penguji 1

Meri Prasetyawati., ST.,MT
Dosen Penguji 2

KATA MUTIARA

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Qs. Ar-Ruum60)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja Lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kamu investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu nanti akan bisa kau ceritakan”

(Boy Chandra)

“ Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah Bahagia karena kebahagiaanmu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan”

(Helen Keller)

“ Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras, tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan, tidak ada kemudahan tanpa doa”

(Ridwam Kamil)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada penulis, sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan laporan ini tepat pada waktunya

Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tidak lepas karena dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang dengan sabar dan tulus memberikan bimbingan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan moril maupun materil kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk dan kemudahan serta kelancaran untuk penulis.
2. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberikan dukungan dalam segala hal termasuk proses penyelesaian laporan ini., terima kasih sudah menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasanya dunia, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi, terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terima kasih untuk semua doa dan dukungan mamah dan papah saya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir.
3. Kakak kandungku Mayyanti Aprisastika serta keponakanku Meinaki Atharrazka yang selalu memberikan dukungan doa dan perhatian sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Ibu Renty Anugerah MP, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Jakarta sekaligus dosen penguji saya, Terima kasih bimbingan dan kepercayaan Ibu Renty Anugerah MP, ST., MT untuk saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Ariya Purnamasari Dewi ST.,MT selaku dosen pembimbing saya yang selalu membantu saya dalam pembuatan tugas akhir, terima kasih atas bimbingan, saran serta selalu meluangkan waktunya disela kesibukan,

6. Sahabatku Haifa Rizky, Rahma Wijdanisa, Firyal Putri, Galih Puja, terima kasih telah memberikan motivasi semangat, dukungan tanpa henti sehingga secara tidak langsung membantu saya untuk dapat menyelesaikan laporan ini sebagaimana mestinya.
7. Venska, Okta, Zahrie, Ilham, Raihan, Iftiar, Hangga dan Fathur. Terima kasih telah melewati suka dan duka selama masa perkuliahan, saling membantu, memotivasi, berjuang dan memberikan semangat selama perkuliahan dan semangat teman-teman untuk masa depan kita semoga bisa sukses bersama.
8. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
9. Terima kasih *patner special* saya, telah menjadi sosok yang mendukung atau menghibur dalam kesedihan dan memberikan semangat untuk terus maju maju dan maju tanpa kenal kata menyerah dalam segala hal untuk meraih apa yang menjadi Impian saya.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung., terima kasih atas semangat, dukungan, motivasi, dorongan, saran,dan doannya yang telah diberikan kepada penulis hingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan lancar.
11. Nabilah Permata Sari, *last but no least*. Diri saya sendiri, apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibbilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.

Penulis pun menyadari bahwa dalam penyelesaian laporan ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan yang disebabkan kemampuan penulis masih dalam tahap belajar. Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 7 Agustus 2023

Nabilah Permata Sari

ABSTRAK

Cv. Putri dan daffa merupakan industri sandang yang menghadapi masalah kualitas produk, Permasalahan yang dihadapi Cv. Putri dan daffa tersebut adalah tingginya nilai *defect* pada produk kemeja. Dalam menyelesaikan masalah peneliti melakukan perhitungan dengan pendekatan metode Taguchi.

Metode Taguchi merupakan metode yang digunakan untuk memperbaiki mutu atau kualitas produk dan proses dengan tujuan untuk menekan sumber daya dan biaya produksi seminimal mungkin dengan cara memperkecil akibat dari variasi tan harus menghilangkan penyebabnya. Perbaikan penelitian ini berawal dari pemilihan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik kualitas tersebut beserta nilai level, yang kemudian menjadi dasar dalam pemilihan *Orthogonal Array* yang diolah dengan menggunakan *noise signal to ratio* (SNR).

Bedasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai yaitu faktor A kebersihan meja kerja, faktor B penerapan sop, dan faktor c waktu penjahitan dari faktor -faktor tersebut didapatkan faktor terbesar yang mempengaruhi *defect* yaitu faktor kebersihan meja kerja sehingga diberikan usulan dengan menggunakan 5W+1H.

Kata kunci : *Defect*, Kemeja, Taguchi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA MUTIARA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Masalah	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sitematika Penulisan	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kualitas dan Pengendalian Kualitas	6
2.1.1 pengendalian kualitas	6
2.1.2 Kualitas	6
2.2 Dimensi Kualitas	7
2.3 Tujuan Pengendalian Kualitas	9
2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas	9
2.5 Metode Taguchi	10
2.5.1 Keunggulan Metode Taguchi	11
2.5.2 Kekurangan Metode Taguchi	11
2.5.3 Pengertian Variabel Penelitian	11
2.5.4 Identifikasi Faktor-faktor (Variabel Bebas)	12
2.5.5 Penentuan Jumlah Level dan Nilai Level Faktor	12

2.5.6	Perhitungan derajat kebebasan.....	12
2.5.7	Pemilihan Matriks <i>Orthogonal</i>	13
2.5.8	Perhitungan dengan <i>Signal to Noise Ratio (SNR)</i>	15
2.6	Penelitian Terdahulu	23
BAB III	.....	24
METODE PENELITIAN	.....	24
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	24
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3	Metode Penelitian.....	26
3.4	Data dan Pengambilan Sampel.....	26
BAB IV	.....	28
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	.....	28
4.1	Pengumpulan Data	28
4.2	Pengolahan data.....	28
4.2.1	Penentuan Variabel tak bebas.....	28
4.2.2	Penentuan Variabel bebas.....	28
4.2.3	Penentuan jumlah level dan nilai level faktor	28
4.2.4	Perhitungan Derajat Kebebasan	29
4.2.5	Pemilihan <i>Matriks Orthogonal</i>	30
4.2.6	Penempatan kolom untuk faktor dan interaksi kedalam matriks orthogonal	32
4.2.6	Perhitungan pengaruh level fakto terhadap rata-rata kemeja.....	33
4.2.7	Perhitungan pengaruh level faktor terhadap variabilitas.....	36
4.2.8	Perhitungan Variansi dan persentase kontribusi.....	38
4.2.9	<i>Pooling Up</i> Faktor.....	40
4.2.10	Perhitungan Persen Kontribusi.....	41
4.2.11	Interval kepercayaan	42
4.2.12	Identifikasi menggunakan <i>Fishbone</i>	43
4.2.13	Usulan perbaikan menggunakan 5W+1H	43
BAB V	.....	45
ANALISIS	.....	45
5.1	Analisis Percobaan Metode Taguchi	45
5.1.1.	Analisis Faktor-faktor yang diteliti	45
5.1.2.	Analisis pengaruh level Faktor Terhadap Rata-Rata Cacat Kemeja	46

5.1.3.	Analisis pengaruh Level Faktor Terhadap Variabilitas (<i>Signal To Noise Ratio</i>) Kemeja	46
2.5.4	Analisis Variansi dan Persentase kontribusi.....	47
2.5.5	Analisis <i>fishbone</i>	48
2.5.6	Usulan perbaikan menggunakan metode 5W + 1H.....	48
BAB VI	.....	50
KESIMPULANDAN SARAN	.....	50
6.1	Kesimpulan.....	50
6.2	Saran.....	50
Daftar Pustaka	.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Interaksi kedalam matriks orthogonal.....	33
Gambar 4.2 Analaisis Fishbone.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Produksi dan Defect pada CV. PUTRI & DAFFA.....	2
Tabel 1.2 Total Produksi dan Defect pada produk kemeja.....	3
Tabel 2.1 Matriks Orthogonal 2 level	14
Tabel 2.2 Matriks Orthogonal 3 level	14
Tabel 2.3 Matriks Orthogonal 4 level	14
Tabel 2.4 Matriks Orthogonal 5 level	15
Tabel 2.5 Analisis Varians Dua Arah Analisis varians dua arah pada metode Taguchi.....	22
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 4.1 Jumlah level.....	29
Tabel 4.2 Perhitungan Derajat kebebasan	30
Tabel 4.3 pemilihan matriks orthogonal.....	30
Tabel 4.4 Penentuan Orthogonal Array	31
Tabel 4.5 Hasil Matriks Orthogonal.....	31
Tabel 4.6 penentuan faktor	33
Tabel 4.7 pengaruh level faktor rata-rata	34
Tabel 4.8 hasil perhitungan rata-rata kemeja	35
Tabel 4. 9 hasil perhitungan pengaruh level faktor terhadap variabilitas	36
Tabel 4.10 peringkat faktor	38
Tabel 4.11 hasil perhitungan variansi.....	40
Tabel 4. 12 hasil perhitungan pooling up	40
Tabel 4.13 hasil perhitungan f -ratio	41
Tabel 4.14 hasil perhitungan persen kontribusi.....	42
Tabel 4.15 usulan perbaikan 5W+1H.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan zaman banyak didirikan perusahaan dibidang manufaktur, persaingan bisnis pun semakin kompetitif. Ditambah lagi dengan adanya perdagangan bebas yang memungkinkan barang ekspor dari luar negeri dapat dijual dengan harga tidak jauh beda dari barang buatan dalam negeri. Hal ini membuat setiap pelaku bisnis yang ingin memenangkan persaingan harus memberikan perhatian penuh pada kualitas produk untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas terhadap proses produksi. Pengendalian kualitas yang dikutip oleh (Arianti et al., 2020) merupakan suatu upaya yang dilaksanakan secara berkesinambungan, sistematis, dan objektif dalam memantau dan menilai barang, jasa, maupun pelayanan yang dihasilkan perusahaan atau institusi dibandingkan dengan standar yang ditetapkan serta menyelesaikan masalah yang ditemukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas.

Produk *defect* adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya hal ini berarti juga tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Produk *defect* yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak diterima oleh konsumen. Pengertian *defect* produk menurut yang dikutip dari (Sihombing & Pujotomo, 2019) adalah produk yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditentukan, tetapi dengan mengeluarkan biaya pengerjaan kembali untuk memperbaikinya, produk tersebut secara ekonomis dapat disempurnakan lagi menjadi produk jadi yang baik. Produk *defect*, dengan kata lain adalah produk yang tidak memenuhi ekspektasi, target, tujuan produk yang telah distandarisasi oleh perusahaan untuk dapat dikatakan baik dan berarti produk tersebut tidak sesuai dengan kualitas standar yang ditetapkan. Kesesuaian dengan kualitas mengasumsikan

bahwa terdapat suatu cakupan nilai yang diterima untuk setiap spesifikasi atau karakteristik kualitas.

CV. PUTRI & DAFFA merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam pembuatan produk sandang yang sesuai dengan kebutuhan konsumen untuk menghasilkan produk yang baik. CV. PUTRI & DAFFA mempunyai dua sistem untuk memproduksi yaitu secara terus menerus dan secara *trend*, pada penelitian ini peneliti menggunakan data yang di produksi secara terus menerus oleh CV. PUTRI & DAFFA. Produk yang dihasilkan mulai dari celana joger, celana kulot, rok, dan masih banyak lainnya adapun data produksi selama periode September 2022 - febuari 2023 adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jumlah Produksi dan Defect pada CV. PUTRI & DAFFA

Jumlah Produksi (pcs)					Bulan	Jumlah Defect (pcs)				
Kemeja	Kaos	Celana Joger	Rok	Celana Kulot		Kemeja	Kaos	Celana Joger	Rok	Celana Kulot
612	860	5661	0	406	Sep-22	113	68	382	0	31
3756	729	1806	0	1402	Oct-22	716	43	183	0	57
3926	612	3447	474	1211	Nov-22	794	25	475	28	44
3231	3756	2007	0	0	Dec-22	668	137	79	0	0
3492	3926	1164	51	0	Jan-23	713	95	23	7	0
2653	4231	3012	0	560	Feb-23	529	84	386	0	39
17670	14114	17097	525	3579	Jumlah	3533	452	1528	35	171
2945	2352,33	2849,5	87,5	596,5	Rata-Rata	588,833	75,3333	254,666667	5,83333	28,5

(Sumber: Konveksi CV. Putri & Daffa)

Defect yang dihasilkan dari produk kemeja seperti kotor, pemasangan kancing yang kurang tepat, bolong dan lain-lain, pada produk kaos defect yang terjadi adalah pembuatan pola yang tidak sesuai, kancing copot, untuk celana jogger dan celana kulot *defect* yang ditemukan berupa pemasangan kancing yang tidak sesuai serta *defect* yang ditemukan pada rok seleting yang rusak. dapat diketahui bahwa produk kemeja ini termasuk kedalam jenis *defect* tertinggi dengan penjualan terbesar selama periode September 2022 - febuari 2023 dimana semakin besar tingkat produksinya maka tidak menutup kemungkinan tingkat *defectnya* menjadi lebih besar untuk proses produksi kemeja. Selama periode September 2022 - Februari 2023 diperoleh nilai *defect* tertinggi yang terjadi pada produksi kemeja adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Total Produksi dan Defect pada produk kemeja

Bulan	Produksi (Pcs)	Total Defect (Pcs)
Sep-22	612	113
Oct-22	3756	716
Nov-22	3926	794
Dec-22	3231	668
Jan-23	3492	713
Feb-23	2653	529
Jumlah	17670	3533
Rata-Rata	2945	588,8333333
Presentase	20%	

(Sumber: Konveksi CV. Putri & Daffa)

Dari Tabel 1.2 dapat diketahui bahwa *defect* yang terjadi masih relatif tinggi, pada bulan November 2022 terjadi *presentase defect* yang paling tinggi dengan jumlah produksi sebanyak 3926 *pcs* dan *defect* sebanyak 794 *pcs* sehingga rata-rata persentase *defect* sebesar 20% .

Oleh sebab itu penulis ingin menganalisa lebih lanjut faktor penyebab *defect* yang paling dominan dengan melakukan observasi secara langsung yang terjadi pada produk kemeja pada CV. PUTRI & DAFFA sehingga dapat memberikan solusi terhadap masalah *defect* produk yang terjadi sebagai upaya untuk mengurangi tingkat kecacatan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang didapat yaitu:

1. Variabel apa saja yang mempengaruhi terjadinya *defect* pada kemeja?
2. Faktor apa yang menjadi penyebab dominan terjadinya *defect* pada kemeja dan perlu diperbaiki?
3. Bagaimana usulan perbaikan agar jumlah *defect* dapat diturunkan atau dihilangkan?

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dapat dirumuskan rianian tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui variable tidak bebas dan variable bebas yang mempengaruhi terjadinya *defect* pada kemeja.
2. Mengetahui faktor pengaruh yang paling dominan
3. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah *defect* produksi.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan masalah yang harus diperhatikan oleh penulis dalam penulisan laporan kerja praktek ini, antara lain sebagai berikut:

1. Data penelitian yang digunakan yaitu data tahun 2022-2023.
2. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan satu bulan.
3. Data yang diambil hanya faktor penyebab terjadi kecacatan produk pada saat proses pembuatan kemeja dan juga wawancara dengan pihak terkait.
4. Metode yang digunakan metode Taguchi.
5. Penelitian dilakukan pada CV. PUTRI & DAFFA.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. ~~Bagi peneliti~~

~~Penelitian ini digunakan sebagai penerapan teori-teori yang sebelumnya telah didapat selama kegiatan perkuliahan. Selain itu juga dapat mengevaluasi hasil teori-teori untuk langsung terjun ke lapangan.~~

2. ~~Bagi Perusahaan~~

~~Penelitian ini dapat membantu melalui masukan-masukan yang didapatkan dari hasil penelitian ini. Masukan-masukan tersebut merupakan usulan perbaikan karena dengan adanya perbaikan, maka kualitas akan meningkat dan diharapkan dapat memberikan kepuasan tersendiri pada konsumen dan pemilik perusahaan.~~

1.6 Sitematika Penulisan

Sistematika dalam Penulisan penelitian ini terbagi dalam enam bab dan masing-masing bab menjelaskan tentang hal-hal sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Adapun yang termasuk dalam bab pendahuluan ini yaitu, latarbelakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori yang digunakan sebagai landasan atau pedoman untk membahas masalah yang dihadapi sebagai kerangka berfikir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, metode pengumpulan data dan metode analisis data dalam pemecahan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengumpulan data perusahaan, baik data primer maupun data skunder dan pengolahan data

BAB V ANALISIS

Bab ini berisi tentang analisa hasil; pengolahan data

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengamatan dan analisa data serta saran-saran yang berhubungan dengan perbaikan tahap masalah yang telah diteliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas dan Pengendalian Kualitas

2.1.1 pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas merupakan teknik yang harus dilakukan mulai sebelum awal proses produksi, selama proses produksi dan diakhiri dengan produk akhir. Pengendalian kualitas diterapkan pada produksi produk berupa barang atau jasa yang memenuhi standar yang diinginkan dan direncanakan dari dan untuk meningkatkan kualitas produk yang belum memenuhi standar, menetapkan dan mempertahankan kualitas yang sesuai sebanyak-banyaknya sebanyak mungkin.

Tujuan utama dari pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang diberikan menggunakan biaya serendah mungkin atau termurah. Pengendalian kualitas tidak dapat dipisahkan dari pengendalian produksi karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, merupakan tugas yang sangat penting dalam perusahaan ini disebabkan karena kegiatan produksi yang dilakukan terkendali, sehingga barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ada selama ini, sehingga meminimalkan penyimpangan yang mungkin terjadi. Pengawasan kualitas juga memastikan bahwa barang atau jasa yang dihasilkan bertanggung jawab, seperti dalam pengawasan produksi, sehingga pengawasan produksi dan pengawasan mutu berkaitan erat dengan pembuatan barang. (Santoso, 2018)

2.1.2 Kualitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kualitas merupakan tingkat baik atau buruknya dari sesuatu, derajat, atau mutu. Kualitas adalah keseluruhan gabungan karakteristik dari suatu produk, mulai dari pemasaran,

rekayasa, dan pemeliharaan yang digunakan dalam memenuhi harapan-harapan konsumen.

Menurut Wijaya (2011) dalam (Zamrodah, 2016) kualitas adalah sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan artinya, kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan atau konsumen terhadap produk atau jasa yang diukur berdasarkan persyaratan-persyaratan tersebut.

Crosby yang dikutip oleh Yamit (2010) menyatakan kualitas sebagai kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan. Kualitas dan layanan memainkan peranan penting dalam pemasaran semua produk, dan terutama menjadi hal penting dalam banyak industri karena merupakan pembeda yang paling efektif bagi sejumlah produk atau jasa. (Zamrodah, 2016)

Setiap perusahaan atau unit bisnis diwajibkan untuk memperhatikan kualitas produk baik barang maupun jasa yang dihasilkan, agar dapat tetap bersaing didalam dunia bisnis yang ketat saat ini. Produk berkualitas menjadi tujuan dari unit bisnis apapun sehingga untuk mempertahankan produk yang dihasilkan mempunyai kualitas sesuai harapan pelanggan maka perusahaan perlu melakukan kegiatan pengendalian kualitas

2.2 Dimensi Kualitas

Dimensi merupakan pengukuran dari baik buruknya kualitas dari suatu produk dimana diperlukan dimensi untuk mendapatkan hasil dari suatu produk yang memenuhi 40 kebutuhan atau keinginan pelanggan. Dimensi kualitas terdiri dari sebagai berikut : (Khusuma & Utomo, 2021)

1. *Performance* (Kinerja)

Performance atau kinerja merupakan dimensi kualitas yang berkaitan dengan karakteristik utama suatu produk. Contohnya sebuah televisi, kinerja utama yang kita kehendaki adalah kualitas gambar yang dapat kita tonton dan kualitas suara yang dapat didengar dengan jelas dan baik.

2. *Features* (Fitur)

Features atau fitur merupakan karakteristik pendukung atau pelengkap dari karakteristik utama suatu produk. Misalnya pada produk kendaraan beroda empat (mobil), Fitur-fitur pendukung yang diharapkan oleh konsumen

adalah seperti DVD/CD *Player*; sensor atau kamera mundur serta *remote control* mobil.

3. *Reliability* (Kehandalan)

Reliability atau kehandalan adalah dimensi kualitas yang berhubungan dengan kemungkinan sebuah produk dapat bekerja secara memuaskan pada waktu dan kondisi tertentu.

4. *Conformance* (Kesesuaian)

Conformance adalah kesesuaian kinerja dan kualitas produk dengan standar yang diinginkan. Pada dasarnya, setiap produk memiliki standar ataupun spesifikasi yang telah ditentukan.

5. *Durability* (Ketahanan)

Durability ini berkaitan dengan ketahanan suatu produk hingga harus diganti. *Durability* ini biasanya diukur dengan umur atau waktu daya tahan suatu produk.

6. *Serviceability* (kemampuan pelayanan)

Serviceability adalah kemudahan layanan atau perbaikan jika dibutuhkan. Hal ini sering dikaitkan dengan layanan purna jual yang disediakan oleh produsen seperti ketersediaan suku cadang dan kemudahan perbaikan jika terjadi kerusakan serta adanya pusat pelayanan perbaikan (*Service Center*) yang mudah dicapai oleh konsumen.

7. *Aesthetics* (Estetika/keindahan)

Aesthetics adalah Dimensi kualitas yang berkaitan dengan tampilan, bunyi, rasa maupun bau suatu produk. Contohnya bentuk tampilan sebuah ponsel yang ingin dibeli serta suara merdu musik yang dihasilkan oleh ponsel tersebut.

8. *Perceived Quality* (Kesan Kualitas)

Perceived Quality adalah kesan kualitas suatu produk yang dirasakan oleh konsumen. Dimensi Kualitas ini berkaitan dengan persepsi konsumen terhadap kualitas sebuah produk ataupun merek. Seperti ponsel iPhone, mobil toyota, kamera canon, printer epon dan jam tangan rolex yang menurut kebanyakan konsumen merupakan produk yang berkualitas.

2.3 Tujuan Pengendalian Kualitas

Menurut ekoanindyo yang dikutip oleh (LUBNATUS SIFAK JUN B, 2017) bahwa maksud dan tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang diharapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya mesin dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi dapat ditekan sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat sekecil mungkin.

Dengan begitu, tujuan utama pengendalian kualitas untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan guna meminimumkan biaya pengeluaran

2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas

Menurut Zulian yang dikutip oleh (LUBNATUS SIFAK JUN B, 2017) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

1. Kemampuan Proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2. Spesifikasi Berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut.

3. Tingkat Ketidaksesuaian Yang Diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada dibawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima

4. Biaya Kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan tercapainya produk yang berkualitas.

2.5 Metode Taguchi

Menurut Soejanto yang dikutip dari (Hartono, 2017) Taguchi merupakan metode yang digunakan untuk memperbaiki mutu atau kualitas produk dan proses dengan tujuan untuk menekan sumber daya dan biaya produksi seminimal mungkin dengan cara memperkecil akibat dari variasi dan harus menghilangkan penyebabnya. Metode Taguchi berupaya mencapai sasaran itu dengan menjadikan produk atau proses “tidak sensitif” terhadap berbagai faktor seperti misalnya material, perlengkapan, manufaktur, tenaga kerja manusia dan kondisi-kondisi operasional. Metode Taguchi menjadikan produk atau proses bersifat kokoh (*robust*) terhadap faktor gangguan (*noise*) karenanya metode ini disebut juga sebagai perancangan kokoh (*robust design*). Filosofi Taguchi terdiri dari tiga konsep, yaitu :

1. Kualitas harus didesain ke dalam produk dan bukan sekedar memeriksanya.
2. Kualitas terbaik dicapai dengan meminimumkan deviasi dari target. Produk harus didesain sehingga kokoh (*robust*) terhadap faktor lingkungan yang tidak dapat dikontrol.
3. Kualitas harus diukur sebagai fungsi deviasi dari standar tertentu dan kerugian harus diukur pada seluruh sistem.

Metode Taguchi memperkenalkan pendekatan dengan menggunakan pendekatan desain eksperimen yang berguna untuk:

1. Merancang suatu produk/merancang proses sehingga kualitasnya kokoh terhadap kondisi lingkungan.
2. Merancang/mengembangkan produk sehingga kualitasnya kokoh terhadap variasi komponen.
3. Meminimalkan variasi disekitar target.

2.5.1 Keunggulan Metode Taguchi

Berikut merupakan beberapa keunggulan dari metode Taguchi, yaitu:

1. Desain eksperimen Taguchi lebih efisien karena memungkinkan untuk melaksanakan penelitian yang melibatkan banyak faktor dan jumlah.
2. Desain eksperimen Taguchi memungkinkan diperolehnya suatu proses yang menghasilkan produk yang konsisten dan kokoh terhadap faktor yang tidak dapat di kontrol (faktor gangguan).
3. Metode taguchi menghasilkan kesimpulan mengenai respon faktor-faktor dan level dari faktor-faktor kontrol yang menghasilkan respon optimum.

2.5.2 Kekurangan Metode Taguchi

Berikut merupakan beberapa kekurangan dari metode Taguchi, yaitu:

1. Percobaan yang dilakukan menggunakan banyak faktor dan interaksi yang mengakibatkan perubahan pada interaksi dan faktor utama.
2. Keakuratan percobaan bergantung pada banyaknya faktor dan interaksi yang mengalami perubahan.

2.5.3 Pengertian Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu yang dapat mengubah nilai. Variabel penelitian adalah suatu atribut/sifat/nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variabel tertentu yang di tetapkan oleh peneliti untuk di pelajari dan di tarik kesimpulan (Sugiyono, 2012).

Terdapat dua variabel penelitian, yaitu variabel terikat (*dependent variable*) dan variabel bebas (*independent variable*). Variabel terikat adalah variabel yang tergantung pada variabel lainnya, sedangkan variabel bebas adalah variabel yang tidak tergantung pada variabel lainnya. Berkaitan dengan penelitian ini, variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

A. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Variabel independen (X) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya dan timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2012)

B. Variabel Tak Bebas (*Dependent Variable*)

Variabel ini adalah variabel yang menjadi pusat perhatian utama penelitian. Menurut (Sugiyono, 2012) variabel dependen sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen atau variabel terikat. Variabel dependen (terikat) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel dependen (terikat).

2.5.4 Identifikasi Faktor-faktor (Variabel Bebas)

Variabel independen (*predictor variable*) adalah variabel yang mempengaruhi variabel dependen baik secara positif maupun secara negatif. Variabel independen yaitu proses pemotongan, penjahitan dan *finishing*. Nilai variabel ini diperoleh dari data perusahaan, tanpa melakukan perhitungan secara langsung.

2.5.5 Penentuan Jumlah Level dan Nilai Level Faktor

Pemilihan jumlah level artinya untuk ketelitian hasil percobaan dan ongkos pelaksanaan percobaan. Makin banyak level yang diteliti maka hasil percobaan akan lebih teliti karena data yang diperoleh akan lebih banyak, tetapi banyaknya level juga akan meningkatkan ongkos percobaan dikutip dari jurnal (Kemasan, n.d.).

2.5.6 Perhitungan derajat kebebasan

Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum penelitian yang harus dilakukan untuk menyelidiki faktor yang diamati. Perhitungan derajat kebebasan dan kombinasi yang diusulkan nantinya akan mempengaruhi pemilihan dalam tabel *mariks orthogonal*. (Telaumbanua et al., 2013)

dof untuk faktor X = $\eta_x - 1$(persamaan 2.1)

2.5.7 Pemilihan Matriks *Orthogonal*

Peran *orthogonal array* dalam metode Taguchi adalah memberikan kombinasi dari level faktor percobaan yang dilakukan. Dengan menggunakan *orthogonal array* dapat memberikan perbandingan taraf dari faktor yang seimbang. Matriks ortogonal (*Orthogonal array*) adalah matriks fraksional faktorial yang memiliki perbandingan taraf dari faktor yang seimbang. Elemen-elemen matriks ortogonal disusun menurut baris dan kolom. Matriks disebut ortogonal karena level-level dari faktor berimbang dan dapat dipisahkan dari pengaruh faktor lain dalam eksperimen. Jadi dapat disimpulkan bahwa matriks ortogonal adalah matriks seimbang dari faktor dan level sedemikian hingga pengaruh suatu faktor atau level tidak baur dengan pengaruh atau level yang lain. Dalam metode Taguchi digunakan matriks ortogonal yang bisa disimbolkan sebagai :

$L_a(bc)$(persamaan 2.2)

Dengan :

L : rancanganbujur sangkar latin/ jumlah percobaan yang dilakukan

A : banyak baris/ eksperimen

b : banyak level

c : banyak kolom/ faktor

Misalkan $L_9(3^4)$ merupakan matriks yang menunjukkan suatu percobaan yang dilakukan sebanyak sembilan kali dengan masing-masing level dari setiap faktor sebanyak tiga dan banyaknya kolom sebanyak empat, sehingga derajat bebas dari matriks ortogonal dapat diperoleh dengan cara Derajat Bebas Matriks Orthogonal = $r \times (q - 1)$ (persamaan 2.3) dengan: q = jumlah level tiap faktor r = jumlah faktor

a. Jenis-jenis matriks ortogonal

Jenis-jenis matriks ortogonal dibagi berdasarkan banyaknya level dari faktor sebagai berikut:

1. Matriks Orthogonal Standar dengan 2 Level

Matriks ortogonal standar dengan 2 level memiliki beberapa pilihan matriks ortogonal seperti pada Tabel 2.2 dibawah ini

Tabel 2.1 Matriks Orthogonal 2 level

Matriks Orthogonal 2 Level					
$L_4(2^3)$	$L_8(2^7)$	$L_{12}(2^{11})$	$L_{16}(2^{15})$	$L_{32}(2^{31})$	$L_{64}(2^{63})$

Sumber : Internet

Berdasarkan pembagian matriks tersebut jika kita ingin mengujicobakan beberapa faktor dengan 2 level, maka opsi matriks-matriks orthogonal tersebut yang dapat dipilih oleh peneliti dengan banyaknya eksperimen maksimal sebanyak 64 kali eksperimen dengan 63 faktor.

2. Matriks Orthogonal Standar dengan 3 Level

Matriks orthogonal standar dengan 3 level mempunyai beberapa pilihan matriks orthogonal seperti pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Matriks Orthogonal 3 level

Matriks Orthogonal 3 Level					
$L_9(3^4)$	$L_{27}(3^{13})$	$L_{18}(3^{40})$	-	-	-

Sumber : Internet

Berdasarkan pembagian matriks tersebut jika kita ingin mengujicobakan beberapa faktor dengan 3 level, maka opsi matriks-matriks orthogonal tersebut yang dapat dipilih oleh peneliti dengan banyaknya eksperimen maksimal sebanyak 18 kali eksperimen dengan 40 faktor.

3. Matriks Orthogonal Standar dengan 4

Level Matriks orthogonal standar dengan 4 level memiliki beberapa pilihan matriks orthogonal seperti pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Matriks Orthogonal 4 level

Matriks Orthogonal 4 Level					
$L_{16}(4^5)$	$L_{64}(4^{21})$	-	-	-	-

Sumber : Internet

Berdasarkan pembagian matriks tersebut jika kita ingin mengujicobakan beberapa faktor dengan 4 level, maka opsi matriks-matriks orthogonal tersebut yang dapat dipilih oleh peneliti dengan banyaknya eksperimen maksimal sebanyak 64 kali eksperimen dengan 21 faktor.

4. Matriks Orthogonal Standar dengan 5 Level

Matriks orthogonal standar dengan 5 level mempunyai beberapa pilihan matriks orthogonal seperti pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Matriks Orthogonal 5 level

Matriks Orthogonal 5 Level						
$L_{25}(5^6)$	-	-	-	-	-	-

Sumber : Internet

Berdasarkan pembagian matriks tersebut jika kita ingin mengujicobakan beberapa faktor dengan 5 level, maka opsi matriks-matriks orthogonal tersebut yang dapat dipilih oleh peneliti dengan banyaknya eksperimen maksimal sebanyak 25 kali eksperimen dengan 6 faktor.

2.5.8 Perhitungan dengan *Signal to Noise Ratio (SNR)*

Metode Taguchi telah mengembangkan konsep rasio S/N (*rasio Signal-to Noise*) untuk eksperimen yang melibatkan banyak faktor. Eksperimen yang demikian sering disebut eksperimen faktor ganda. Rasio S/N diformulasikan sedemikian hingga peneliti selalu dapat memilih nilai level faktor terbesar untuk mengoptimalkan karakteristik kualitas dari eksperimen. Berdasarkan hal tersebut, metode perhitungan rasio S/N tergantung pada karakteristik kualitas, apakah responnya semakin kecil semakin baik, semakin besar semakin baik atau tertuju pada nilai tertentu. Tujuan eksperimen faktor ganda dalam bentuk perancangan kokoh adalah untuk meminimalkan sensitivitas karakteristik kualitas terhadap faktor

gangguan. Tujuan demikian dapat berdasarkan simpangan kuadrat rata-rata (*Mean Squared Deviation/MSD*).

$$MSD = \sigma^2 + (\bar{y}-m)^2 \dots\dots\dots \text{(persamaan 2.4)}$$

dengan :

MSD = Mean Squared Deviation

σ^2 = Variansi

\bar{y} = rata-rata hasil percobaan

m = nilai target percobaan

Terdapat kelebihan mengenai rasio S/N jika dibandingkan dengan simpangan kuadrat rata-rata, yaitu akan tetap valid jika nilai target diubah dengan memaksimalkan rasio S/N. Tetapi hasil tidak sama menggunakan simpangan kuadrat rata-rata dari target sebagai fungsi obyektif sehingga harus dilakukan optimasi kembali. Terdapat 3 jenis rasio S/N yaitu *smaller is better*, *larger is better* dan *nominal is the best*.

1. *Smaller is Better* (Semakin Kecil, Semakin Baik)

Rasio S/N *Smaller is Better* bersifat kontinyu, tidak bernilai negatif dan nilai yang diinginkan adalah bernilai 0. Contoh dari permasalahan semakin kecil, semakin baik adalah minimasi jumlah cacat, jumlah polusi, pengeluaran biaya, dan lain-lain.

2. *Larger is better* (semakin besar, semakin baik)

Rasio S/N *Larger is Better* karakteristik kualitas adalah kontinyu, *non* negatif dan dapat mengambil nilai dari nol sampai tak terhingga. Salah satu contoh dari jenis rasio S/N ini adalah terdapat nilai target yang ingin dicapai ketika dilakukan percobaan penelitian seperti kekuatan tegangan, efisiensi bahan bakar. Jenis Rasio S/N ini dapat dihitung dengan melakukan invers pada persamaan rasio S/N *smaller is better* sehingga dapat didefinisikan dengan fungsi sebagai berikut.

$$\eta = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{n} \sum_i^n = 1 \frac{1}{y_i^2} \right) \dots\dots\dots \text{(persamaan 2.5)}$$

dengan :

η = rasio S/N

n = banyaknya percobaan

i = percobaan ke- i

y_i = hasil percobaan ke- i

3. *Nominal Is the Best* (Nominal adalah yang Terbaik)

Rasio S/N *Nominal Is the Best* memiliki karakteristik tertuju pada nilai tertentu, kontinyu, non-negatif dan bernilai 0 sampai dengan tak terhingga, selain itu nilai targetnya tidak nol dan terbatas. Berikut ini adalah bentuk persamaan rasio S/N nominal is the best.

$$\eta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2} \dots \dots \dots (\text{persamaan 2.6})$$

dengan :

η = rasio S/N

n = banyaknya percobaan

i = percobaan ke- i

y_i = hasil percobaan ke- i

2.5.9 Estimasi efek faktor terhadap rata-rata

Kondisi optimum suatu nilai respon diperoleh dari kombinasi faktor-faktor yang memberikan hasil optimum pada pengamatan dimana tiap-tiap faktor pada level tertentu memberikan nilai rata-rata hasil percobaan sesuai dengan tingkat karakteristiknya. Hasil yang didapat dari perhitungan estimasi ini yaitu peneliti dapat mengetahui faktor mana saja yang berpengaruh terhadap suatu kejadian sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut

1. umlah untuk faktor A

$$A_{\text{level}} = \sum_{i=1}^{y=1} y_i \dots \dots \dots (\text{persamaan 2.7})$$

dengan :

A_{level} = jumlah hasil percobaan faktor A pada masing-masing level y_i

= hasil percobaan ke- i

2. perhitungan rata-rata faktpr A

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{y=1} y_i}{n} \dots \dots \dots (\text{persamaa 2.8})$$

dengan :

n = banyaknya level

perhitungan rata-rata faktor A dilakukan sebanyak level yang ada.

3. Perhitungan efek faktor

Efek faktor = $\bar{y}_{\max} - \bar{y}_{\min}$ (persamaan 2.9)

dengan :

\bar{y}_{\max} = nilai rata-rata terbesar

\bar{y}_{\min} = nilai rata-rata terkecil

4. Prediksi Rata-rata Produk Cacat

Perhitungan prediksi rata-rata produk cacat yang dihasilkan dari hasil rancangan faktor optimal berdasarkan percobaan Taguchi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana percobaan yang dilakukan dapat meminimasi cacat yang dihasilkan oleh produksi. Berikut ini merupakan rumus perhitungan prediksi rata-rata dari percobaan Taguchi :

Taguchi : $\mu_{\text{rata-rata}} = \bar{y} + (\bar{y}_{An} - \bar{y}) + (\bar{y}_{Bn} - \bar{y}) + (\bar{y}_{Cn} - \bar{y}) + \dots + (\bar{y}_{kn} - \bar{y})$ (persamaan 2.10)

dengan :

\bar{y} = rata-rata hasil percobaan Taguchi

\bar{y}_{kn} = rata-rata hasil percobaan Taguchi pada faktor k level-n

Perhitungan estimasi ini berpedoman pada hasil percobaan berdasarkan matriks orthogonal yang telah dibuat sehingga perhitungan untuk faktor-faktor lainnya akan sesuai dengan level faktor yang ada di matriks Orthogonal dan sama dengan contoh perhitungan pada faktor A. Setelah didapatkan efek faktor dari masing-masing faktor percobaan maka langkah selanjutnya adalah mengurutkan nilai efek faktor dari yang terbesar ke yang terkecil sehingga didapatkan faktor yang paling berpengaruh pada suatu kejadian. (Soejanto, 2009)

2.5.10 Estimasi Efek Faktor dari *Signal to Noise Ratio* (Rasio S/N)

Selain menggunakan rata-rata, perhitungan efek faktor dapat dilakukan dengan menggunakan hasil *Signal to Noise Ratio* (Rasio S/N) sehingga memungkinkan peneliti untuk membandingkan dan menyelaraskan urutan

faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suatu kejadian diantara dua hasil perhitungan efek faktor. Berikut ini merupakan perhitungan efek faktor menggunakan *Signal to Noise Ratio* (Rasio S/N):

1. Jumlah untuk faktor A

$$\text{Level} = \sum_{i=1}^{S/N_i=0} s/ni \dots \dots \dots (\text{persamaan 2.11})$$

dengan :

Alevel = jumlah hasil percobaan faktor A pada masing-masing level

S/N_i = hasil perhitungan Signal Noise Ratio (Rasio S/N) faktor A pada masing-masing level.

2. Perhitungan rata-rata faktor A :

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{S/ni=0} s/ni}{n} \dots \dots \dots (\text{persamaan 2.12})$$

dengan :

n = banyaknya level

3. Perhitungan efek faktor

$$\text{Efek faktor} = S/N_{\text{max}} - S/N_{\text{min}} \dots \dots \dots (\text{persamaan 2.13})$$

dengan : S/N_{max} = nilai rata-rata terbesar

S/N_{min} = nilai rata-rata terkecil

2.5.11 prediksi Variabilitas (S/N Ratio) Produk Cacat

Perhitungan prediksi rata-rata produk cacat yang dihasilkan dari hasil rancangan faktor optimal berdasarkan percobaan Taguchi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana percobaan yang dilakukan dapat meminimasi cacat yang dihasilkan oleh produksi. Berikut ini merupakan rumus perhitungan prediksi rata-rata dari percobaan Taguchi :

$$\mu_{S/N} = S/N_{\text{rata-rata}} + (S/N_{A_n} - S/N_{\text{rata-rata}}) + (S/N_{B_n} - S/N_{\text{rata-rata}}) + (S/N_{C_n} - S/N_{\text{rata-rata}}) + \dots + (S/N_{k_n} - S/N_{\text{rata-rata}}) \dots \dots \dots (\text{persamaan 2.14})$$

dengan :

S/N_{rata-rata} = rata-rata variabilitas hasil percobaan Taguchi

S/N_{k_n} = rata-rata variabilitas hasil percobaan Taguchi pada faktor level n.

Perhitungan estimasi ini berpedoman pada hasil percobaan berdasarkan matriks orthogonal yang telah dibuat sehingga perhitungan untuk faktor-faktor lainnya akan sesuai dengan level faktor yang ada di matriks Orthogonal dan sama dengan contoh perhitungan pada faktor A. Setelah didapatkan efek faktor dari masing-masing faktor percobaan maka langkah selanjutnya adalah mengurutkan nilai efek faktor dari yang terbesar ke yang terkecil sehingga didapatkan faktor yang paling berpengaruh pada suatu kejadian (Soejanto, 2009).

2.5.12 *Analisis of varians*

Analisis varians adalah teknik perhitungan yang memungkinkan secara kuantitatif untuk memperkirakan kontribusi dari setiap faktor pada semua pengukuran respon. Analisis varians yang digunakan pada desain parameter berguna untuk mengidentifikasi kontribusi faktor, sehingga akurasi perkiraan model dapat ditentukan. (Soejanto, 2009)

1. Analisis Varians Satu Arah Analisis varians satu arah dilakukan untuk menentukan varian hasil terhadap rata-rata dan tingkat error. Ketika faktor spesifik dibandingkan (2 level) maka analisis varians satu arah digunakan untuk menentukan varian yang disebabkan rata-rata, faktor dan error. Berikut ini merupakan elemen-elemen perhitungan yang digunakan dalam analisis varians satu arah (Soejanto, 2009).

A. JK(T) – Jumlah Kuadrat Total

$$JK(T) = \sum y^2 \dots\dots\dots \text{(persamaan 2.15)}$$

dengan :

y = hasil percobaan

B. JK(m) – Jumlah Kuadrat Rata-rata (*mean*)

$$JK(m) = n\bar{y}^2 \dots\dots\dots \text{(persamaan 2.16)}$$

dengan :

n = banyaknya percobaan

\bar{y} = rata-rata hasil percobaan

C. JK(A) – Jumlah Kuadrat Faktor A Berikut ini merupakan contoh rumus perhitungan untuk faktor A dengan 2 level :

$$JK(A) = \frac{\{total A1\}^2}{n1} + \frac{\{total A2\}^2}{n2} + \frac{\{total A\}^2}{n1+n2} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.17})$$

dengan :

n = banyaknya percobaan

Total A1 = Total hasil A1 pada percobaan Taguchi

Total A2 = Total hasil A2 pada percobaan Taguchi

Total A = Total hasil faktor A pada percobaan Taguchi

D. K(e) – Jumlah Kuadrat Error

$$JK(e) = JK(T) - JK(m) - JK(A) \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.18})$$

Tujuan dari perhitungan jumlah kuadrat diatas adalah untuk menentukan nilai F-ratio sehingga kita bisa mengetahui pengaruh sebuah faktor.

dengan :

$$KT \text{ (Kuadrat Tengah)} = \frac{jk}{v} \dots\dots\dots(\text{peramaan 2.19})$$

$$F\text{-ratio} = \frac{vfaktor}{v(e)}$$

n = banyaknya percobaan / observasi

2.5.13 Analisis Varians Dua Arah Analisis varians dua arah pada metode Taguchi

merupakan sebuah data eksperimen yang terdiri dari lebih dari dua faktor dan memiliki dua level atau lebih. Tabel analisis varians dua arah terdiri dari perhitungan derajat kebebasan, jumlah kuadrat, rata-rata jumlah kuadrat dan F-ratio. Berikut ini merupakan rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan analisis varians dua arah.

1. JK(T) – Jumlah Kuadrat Total

$$JK(T) = \sum y^2 \dots\dots\dots(\text{peramaan 2.20})$$

dengan :

y = hasil percobaan

2. JK(m) – Jumlah Kuadrat Rata-rata (mean)

$$JK(m) = n\bar{y}^2 \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.21})$$

dengan : n = banyaknya percobaan

\bar{y} = rata-rata hasil percobaan

3. JK(A) – Jumlah Kuadrat Faktor A Berikut ini merupakan contoh rumus perhitungan untuk faktor A dengan 2 level :

$$JK(A) = \frac{\{total A1\}^2}{n1} + \frac{\{total A2\}^2}{n2} + \frac{\{total A\}^2}{n1+n2} \dots\dots\dots (\text{persamaan 2.22})$$

Tabel 2.5 Analisis Varians Dua Arah Analisis varians dua arah pada metode Taguchi

Sumber	V	JK	KT A	F-RATIO	JK'	P
Faktor A	level-1	JK(A)	KT B	F A	JK'A	P A
Faktor B	level-1	JK(B)	KT C	F B	JK'B	P B
Faktor C	level-1	JK C	KT D	F C	JK'C	P C
Error	n-va+vb+vc+vm	JK E	-	1	JK'E	P E
Mean	1	JK(M)	-			
Total	N	JK(T)				

Sumber : Internet

dengan :

n = banyaknya percobaan

Total A1 = Total hasil A1 pada percobaan Taguchi

Total A2 = Total hasil A2 pada percobaan Taguchi

Total A = Total hasil A pada percobaan Taguchi

4. JK(e) – Jumlah Kuadrat Error

$$JK(e) = JK(T) - JK(m) - JK(A) - JK(B) - JK(C) \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.23})$$

Tujuan dari perhitungan jumlah kuadrat diatas adalah untuk menentukan nilai F-ratio sehingga kita bisa mengetahui pengaruh sebuah faktor. Berikut ini merupakan tabel analisis varians pada

Dengan :

$$KT \text{ (kuadrat Tengah)} = \frac{JK}{V} \dots\dots\dots (\text{persamaan 2.24})$$

$$F\text{-Ratio} = \frac{kt(faktor)}{ve} \dots\dots\dots (\text{persamaan 2.25})$$

$$Jk' = JK - (KT(E) \times V) \dots\dots\dots (\text{persamaan 2.26})$$

$$\% \text{ kontribusi} = \frac{jk}{jk faktor} \times 100) \dots\dots\dots (\text{persamaan 2.27})$$

$$N = \text{banyaknya percobaan}) \dots\dots (\text{persamaan 2.28})$$

2.6 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan rujukan dari penelitian terdahulu guna mendukung penelitian ini, maka perlu melihat beberapa penelitian yang menganalisis metode Taguchi yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Nama Judul	Hasil/kesimpulan
1	Dian Angraini, Shanty Kusuma Dewi, Thomy Eko Saputro	Aplikasi Metode Taguchi Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving	Jumlah semen sebagai bahan baku dalam pencampuran dengan persen kontribusi sebesar 18,22%, lama pemanasan yang dilakukan setelah proses pencetakan dengan persen kontribusi sebesar 3,2% dan lama waktu proses pengeringan yang dilakukan setelah proses pemanasan dengan persen kontribusi sebesar 34,5%.
2	Adventhinus Telaumbanua, Khawarita Siregar, Tuti Sarma Sinaga	Analais Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan Metode TAGUCHI Pada PT ASAHAN CRUMB RUBBER	Diambil kesimpulan bahwa Apabila menggunakan waktu pencucian karet cacahan Faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk crumb rubber adalah Suhu mesin dryer
3	Putri Halimah, Yurida Ekawati	Penerapan Metode Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Bata Ringan pada UD. XY Malang	Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas bata ringan dibagi ke dalam faktor gangguan dan faktor kontrol. Faktor gangguan yang memengaruhi kualitas bata ringan ini seperti suhu udara yang panas, lama proses pengeringan, kelalaian pekerja. Sedangkan faktor kontrol terdiri dari material dan metode

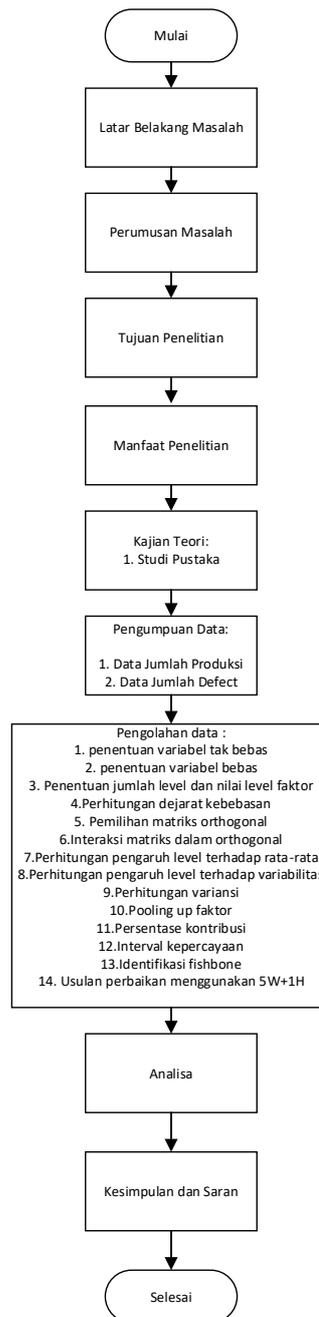
Perbandingan dengan penelitian saya yaitu lokasi terjadinya yang berbeda dimana penelitian saya dilakukan di perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang sandang yang belum pernah dilakukan penelitian peningkatan kualitas produksi pakaian dengan menggunakan Taguchi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tahap-tahap metode penelitian pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

Dari gambar *flowchart* di atas menyebutkan mengenai pendahuluan berupa latar belakang permasalahan, studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, analisis hingga kesimpulan dan saran. Adapun penjelasannya sebagai berikut :

1. Latar belakang, meliputi penjelasan dari umum ke khusus untuk menganalisis berbagai permasalahan yang ada CV. PUTRI & DAFFA .
2. Rumusan masalah, deskripsi masalah yang dapat terjadi untuk menemukan cara penyelesaian masalah.
3. Tujuan, merupakan suatu rumusan hasil dari suatu penelitian melalui proses mencari, menemukan, mengembangkan, serta menguji suatu pengetahuan, dengan maksud mengungkap keinginan peneliti memperoleh jawaban atas permasalahan penelitian.
4. Pembatasan masalah, adalah ruang lingkup masalah atau upaya penulis membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas atau terlalu lebar sehingga penelitian lebih fokus, hal ini dilakukan agar pembahasan tidak terlalu luas.
5. Studi pustaka, adalah kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian, yang berisi tentang penjelasan dan pengertian dari metode yang akan digunakan di pengolahan data agar pembaca lebih memahaminya.
6. Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung penelitian. Data-data yang dikumpulkan berupa data jumlah produksi dan data *defect* produksi.
7. Pengolahan data ini didapati dari data – data yang sudah dikumpulkan kemudian melakukan pengolahan data dengan menentukan variable tak bebas dan bebas setelah diketahui variable yang dijadikan sebagai faktor maka menentukan jumlah level dan nilai level faktor, melakukan perhitungan derajat kebebasan, setelah itu memilih matriks orthogonal untuk melakukan pengaruh level terhadap rata-rata dilanjutkan dengan perhitungan varians dan *pooling up* faktor, setelah itu menentukan persentase kontribusi untuk menghitung interval kepercayaan. Terakhir membuat identifikasi *fishbone* untuk memberikan usulan menggunakan 5W+1H.
8. Setelah melakukan pengolahan data dan didapatkan hasil, selanjutnya dilakukan Analisa dan pembahasan mengenai penyebab penurunan jumlah

defect pada produk kemeja di CV. PUTRI & DAFFA sehingga dapat memberikan usulan mengenai permasalahan yang dihadapi.

9. Kesimpulan dan saran, tahapan ini hasil dari penelitian, kesimpulan merupakan gagasan yang tercapai sesuai yang ditentukan sehingga dapat diberikan saran untuk penelitian kedepan agar mampu menjadi lebih baik.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. PUTRI & DAFFA yang beralamatkan di Depok, Jawa Barat. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur produksi berupa pakaian, dan lain sebagainya. Waktu penelitian dilakukan selama satu bulan sampai untuk mengetahui seberapa banyak *defect* terhadap proses produksi yang dilakukan

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini membahas mengenai penentuan *defect* produksi dengan menggunakan metode Taguchi.

3.4 Data dan Pengambilan Sampel

A. Jenis Data

Jenis data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Data Jumlah produksi
2. Data jumlah *defect*

B. Metode Pengumpulan

Data Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara :

1. Studi pustaka Bertujuan agar peneliti menguasai konsep dan teori yang berkaitan dengan masalah yang diteliti, dengan cara membaca dan mempelajari referensi yang telah ada seperti literatur, laporan ilmiah yang nantinya dapat digunakan sebagai landasan teori dalam penelitian ini.
2. Penelitian lapangan dilakukan dengan cara melaksanakan penelitian langsung ke perusahaan yang di teliti, data yang diinginkan akan didapatkan dengan cara:

a. Observasi lapangan

Melakukan penelitian secara langsung dengan datang ke obyek penelitian dan melakukan pengamatan serta wawancara secara langsung di perusahaan yang bersangkutan.

b. Data perusahaan

Data perusahaan yang di dapat berupa historis dari proses bisnis, literatur-literatur dan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang berkaitan dengan kegiatan produksi berupa data produksi, data produk cacat/*defect* , adapun data tersebut berada pada bab 1 Tabel 1.1 dan Tabel 1.2

4.2 Pengolahan data

4.2.1 Penentuan Variabel tak bebas

Berdasarkan hasil wawancara para pekerja didapatkan variable dependen adalah suhu yang panas, operator yang kurang konsentrasi.

4.2.2 Penentuan Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini merupakan faktor faktor yang mempengaruhi variable tak bebas seperti area meja kerja yang kurang bersih, belum adanya sop, dan lamanya waktu pengerjaan.

4.2.3 Penentuan jumlah level dan nilai level faktor

Penentuan level yang digunakan dalam eksperimen berdasarkan observasi langsung pada departemen produksi dengan wawancara terhadap operator atau bisa juga diperoleh dari keadaan yang sebenarnya di pabrik.

pengamatan lapangan diperoleh bahwa level yang diambil yaitu kebersihan meja kerja. Waktu pengerjaan yang digunakan pada setting level ini yaitu 15 menit dan 10 menit. perbandingan waktu ini didapatkan berdasarkan standar sop dan proses pengerjaan selama ini. penjenjBanyaknya level yang dipilih dan nilainya tergantung pada pengetahuan terhadap proses atau produk. Level faktor yang digunakan dalam eksperimen berdasarkan observasi langsung pada departemen produksi yang berkaitan dengan batas-batas yang telah ditetapkan dan wawancara terhadap operator atau bisa juga diperoleh dari keadaan yang sebenarnya di pabrik.

Tabel 4.1 Jumlah level

Faktor Kontrol	Setting Level	
	Level 1	Level 2
Kebersihan Meja Kerja	Bersih	Tidak Bersih
Tidak adanya SOP penjahitan	Ada	Tidak Ada
Waktu Pengerjaan	15 Menit	10 Menit

Sumber: Hasil Penelitian

Pada level atau perlakuan terhadap beberapa kondisi yaitu kebersihan meja kerja, tidak adanya sop penjahitan serta waktu pengerjaan. Level atau perlakuan 1 memiliki meja kerja yang bersih, adanya SOP, serta waktu yang digunakan yaitu 15 menit. Pada level atau perlakuan 2 tidak memiliki meja kerja yang bersih, tidak adanya sop yang digunakan, serta waktu pengerjaan yang digunakan yaitu 10 menit.

4.2.4 Perhitungan Derajat Kebebasan

Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum penelitian yang harus dilakukan untuk menyelidiki faktor yang diamati. Perhitungan derajat kebebasan dan kombinasi yang diusulkan nantinya akan mempengaruhi pemilihan dalam tabel mariks *orthogonal* yang akan dipilih. Perhitungan mengenai derajat kebebasan adalah sebagai berikut:

Dof untuk faktor $X = N_x - 1$

Dalam penelitian ini terdapat 3 faktor dan 2 level yaitu:

1. Faktor A adalah kebersihan meja kerja = 2 Level
2. Faktor B adalah penggunaan sop = 2 Level
3. Faktor C adalah Waktu Pengerjaan = 2 Level

Tabel 4.2 Perhitungan Derajat kebebasan

Faktor	Derajat Kebebasan(dof)	Hasil
A	2 -1	1
B	2 -1	1
C	2 -1	1
Total Derajat Kebebasan (dof)		3

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2.5 Pemilihan *Matriks Orthogonal*

Penentuan matriks orthogonal yang sesuai tergantung dari nilai faktor dan interaksi yang diharapkan dan nilai level dari tiap-tiap faktor. Penentuan faktor dan level faktor telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, Perhitungan derajat kebebasan pada penelitian ini, diperoleh sebesar 3 derajat kebebasan, dan masing-masing faktor memiliki 2 level. Maka pilihan matriks *orthogonal* yang dipilih adalah yang mempunyai derajat kebebasan lebih besar atau sama dengan total derajat kebebasan sesuai pada pemilihan *Orthogonal Array*

Tabel 4.3 pemilihan matriks orthogonal

Jumlah Dof	<i>Orthogonal Array (OA)</i>
2 - 3	L4
4 - 7	L8
8 - 11	L12
12 - 15	L15

Sumber: Ketentuan Metode Taguchi

Jumlah derajat kebebasan dalam penelitian ini yaitu 3 berada diantara jumlah derajat kebebasan 4-7 yang berarti bahwa *matriks orthogonal* yang digunakan adalah $L8(2^3)$ sesuai pada pemilihan *Orthogonal Array*. L8 merupakan jumlah eksperimen yang akan dilakukan sebanyak 8 yang didapatkan yang didapatkan karena nilai derajat kebebasan pada penelitian ini adalah 3 dan dalam pemilihan matriks orthogonal dipilih berdasarkan derajat kebebasan yang lebih besar atau sama dengan total derajat kebebasan dalam hal ini dipilih yang lebih besar dari 3 yaitu 4 sehingga yang terpilih L8 Berdasarkan kombinasi

semua faktor dan masing-masing levelnya yaitu 2^3 . Matriks orthogonal $L8(2^3)$ memiliki nilai resolusi 8, yang artinya semua faktor-faktor utama dan setiap interaksi antar faktor dapat dihitung atau dikatakan memiliki resolusi tinggi untuk dapat merepresentasikan hasil eksperimen yang ada. Hal tersebut yang mendukung pemilihan matriks dibanding jenis matriks orthogonal yang lain

Tabel 4.4 Penentuan Orthogonal Array

Jumlah Dof	Orthogonal Array (OA)
2 - 3	L4
4 - 7	L8
8 - 11	L12
12 - 15	L15

Sumber: Ketentuan Metode Taguchi

Berdasarkan persamaan 2.3 Maka matriks orthogonalnya sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Matriks Orthogonal

Matriks Orthogonal	1	2	3
	Kebersihan Meja Kerja	Waktu Pengerjaan	Tidak adanya SOP penjahitan
1	1	1	1
2	1	1	2
3	1	2	1
4	1	2	2
5	2	1	1
6	2	1	2
7	2	2	1
8	2	2	2

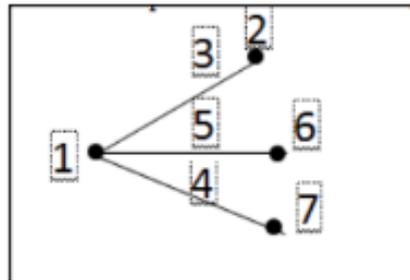
Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan matriks diatas dapat dilihat bahwa terdapat 8 eksperimen yang akan dilakukan untuk melihat kekuatan kemeja dengan beberapa perlakuan. Adapun penjelasan 8 eksperimen adalah sebagai berikut:

- 1 Eksperimen pertama dengan perlakuan adanya meja kerja yang bersih, menggunakan sop yang digunakan dengan waktu pengerjaan 15 menit.
- 2 Eksperimen kedua dengan perlakuan adanya meja kerja yang bersih, menggunakan sop yang digunakan dengan waktu pengerjaan 10 menit.
- 3 Eksperimen ketiga dengan perlakuan adanya meja kerja yang bersih tidak, menggunakan sop dengan waktu pengerjaan 15 menit.
- 4 Eksperimen keempat dengan perlakuan adanya meja kerja yang bersih, tidak menggunakan sop dengan waktu pengerjaan 10 menit.
- 5 Eksperimen kelima dengan perlakuan adanya meja kerja yang tidak bersih, menggunakan sop yang digunakan dengan waktu pengerjaan 15 menit.
- 6 Eksperimen keenam dengan perlakuan adanya meja kerja yang tidak bersih, menggunakan sop yang digunakan dengan waktu pengerjaan 10 menit.
- 7 Eksperimen ketujuh dengan perlakuan adanya meja kerja yang tidak bersih, tidak menggunakan sop dengan waktu pengerjaan 15 menit
- 8 Eksperimen kedelapan dengan perlakuan adanya meja kerja yang tidak bersih, tidak menggunakan sop dengan waktu pengerjaan 10 menit

4.2.6 Penempatan kolom untuk faktor dan interaksi kedalam matriks orthogonal

Penelitian ini menggunakan 3 faktor yaitu A, B, dan C dan memiliki 2 level serta memiliki 3 derajat kebebasan dengan menggunakan matriks orthogonal 2^3 , Dengan demikian penelitian ini memiliki grafik linier seperti dibawah ini:



Gambar 4.1 Interaksi kedalam matriks orthogonal

Sumber: Ketentuan Metode Taguchi

Faktor A ditempatkan pada kolom satu, faktor B ditempatkan pada kolom 2, dan faktor C dikolom 3. Hasil penempatan faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel 4.6 penentuan faktor

Faktor	Kolom	Kolom
Kebersihan Meja Kerja	1	A
Tidak adanya SOP penjahitan	2	B
Waktu Pengerjaan	3	C

Sumber: Hasil Penelitian

4.2.6 Perhitungan pengaruh level fakto terhadap rata-rata kemeja

Perhitungan rata-rata kemeja yang dihasilkan bedasarkan 2 kali replikasi adalah sebagai berikut

Tabel 4.7 pengaruh level faktor rata-rata

Ekperimen	A	B	C	Rep 1	Rep 2	Rata-Rata
1	1	1	1	0,0417	0,0250	0,0333
2	1	1	2	0,0833	0,1250	0,1042
3	1	2	1	0,1250	0,1500	0,1375
4	1	2	2	0,1833	0,2000	0,1917
5	2	1	1	0,1583	0,1500	0,1542
6	2	1	2	0,2250	0,1833	0,2042
7	2	2	1	0,2333	0,2167	0,2250
8	2	2	2	0,2667	0,2417	0,2542
Jumlah						1,3042
Rata-Rata						0,1630

Sumber: Hasil Perhitungan

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata dari masing-masing replikasi, maka Langkah selanjuta melakukan pengolahan data untuk mengetahui faktor yang mana yang paling berpengaruh terhadap kecacatan produk.

a. Jumlah faktor

$$\begin{aligned} A1 &= (0,0333+0,1042+0,1375+0,1917) \\ &= 0,4667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A2 &= (0,1542+0,2042+0,2250+0,2542) \\ &= 0,8375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B1 &= (0,0333+0,1042+0,1542+0,2042) \\ &= 0,4958 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B2 &= (0,1917+0,1542+0,2250+0,2542) \\ &= 0,8250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C1 &= (0,0333+0,1375+0,1542+0,2250) \\ &= 0,5500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C2 &= (0,1042+0,1917+0,2042+0,2542) \\ &= 0,7542 \end{aligned}$$

b. Perhitungan rata-rata faktor

$$\bar{y}_{A1} = \frac{0,4667}{2}$$

$$= 0,2333$$

$$\bar{y}_{A2} = \frac{0,8375}{2}$$

$$= 0,4187$$

$$\bar{y}_{B1} = \frac{0,4958}{2}$$

$$= 0,24792$$

$$\bar{y}_{B2} = \frac{0,8250}{2}$$

$$= 0,41250$$

$$\bar{y}_{C1} = \frac{0,5500}{2}$$

$$= 0,27500$$

$$\bar{y}_{C2} = \frac{0,7542}{2}$$

$$= 0,37708$$

C. Perhitungan Efek Faktor:

$$\text{Perhitungan efek faktor A} = 0,4187 - 0,2333 = 0,18542$$

$$\text{Perhitungan efek faktor B} = 0,4125 - 0,2479 = 0,16458$$

$$\text{Perhitungan efek faktor C} = 0,3770 - 0,2750 = 0,10208$$

Tabel 4.8 hasil perhitungan rata-rata kemeja

Faktor	Level	Jumlah	Rata-Rata	Efek Faktor	Peringkat
A	1	0,4667	0,2333	0,1854	1
	2	0,8375	0,4188		
B	1	0,4958	0,2479	0,1646	2
	2	0,8250	0,4125		
C	1	0,5500	0,2750	0,1021	3
	2	0,7542	0,3771		

Sumber: Hasil Perhitungan

$$\text{D. } \mu \text{ rata-rata} = 0,3274 + (0,2333 - 0,3274) + (0,2479 - 0,3274) + (0,2750 - 0,3274) = 0,1014$$

4.2.7 Perhitungan pengaruh level faktor terhadap variabilitas

Untuk melihat seberapa esar variabilitas kecacatan yang dihasilkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi sehingga dapat diketahui faktor mana saja yang menyebabkan kecacatan pada produk kemeja. Berikut ini perhitungan dari pengaruh level faktor terhadap variabilitas dengan menggunakan pendekatan *signal to noise ratio* berdasarkan *smaller is the better*.

Tabel 4. 9 hasil perhitungan pengaruh level faktor terhadap variabilitas

Ekperimen	Rep 1	Rep 2	S/NR
1	0,0417	0,0250	28,25924
2	0,0833	0,1250	17,1903
3	0,1250	0,1500	15,18378
4	0,1833	0,2000	12,45609
5	0,1583	0,1500	14,55501
6	0,2250	0,1833	12,29711
7	0,2333	0,2167	11,29791
8	0,2667	0,2417	10,27065

Sumber: Hasil Perhitungan

- a. $S/NR = -10 \log_{10} (1/2 (0,0417^2 + 0,0250^2))$
= 28,2592
- b. $S/NR = -10 \log_{10} (1/2 (0,0833^2 + 0,1250^2))$
= 17,1903
- c. $S/NR = -10 \log_{10} (1/2 (0,1250^2 + 0,1500^2))$
= 15,1837
- d. $S/NR = -10 \log_{10} (1/2 (0,1833^2 + 0,2000^2))$
= 12,4560
- e. $S/NR = -10 \log_{10} (1/2 (0,1583^2 + 0,1500^2))$
= 14,5550

$$\begin{aligned} \text{f. } S/NR &= -10 \log_{10} (1/2 (0,2250^2 + 0,1833^2)) \\ &= 12,2971 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g. } S/NR &= -10 \log_{10} (1/2 (0,2333^2 + 0,2167^2)) \\ &= 11,2979 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h. } S/NR &= -10 \log_{10} (1/2 (0,02667^2 + 0,2417^2)) \\ &= 10,2706 \end{aligned}$$

A. Jumlah Untuk Faktor

$$A1 = 28,2592 + 17,1903 + 15,1838 + 12,4561 = 73,0894$$

$$A2 = 14,5550 + 12,2971 + 11,2979 + 10,2706 = 48,4207$$

$$A3 = 28,2595 + 17,1903 + 14,5550 + 12,2971 = 72,3017$$

$$A4 = 12,4560 + 14,5550 + 11,2979 + 10,2706 = 48,5797$$

$$A5 = 28,2592 + 15,1838 + 14,5550 + 11,2979 = 69,2959$$

$$A6 = 17,1903 + 12,4561 + 12,2971 + 10,2706 = 52,2142$$

B. Perhitungan Rata-Rata Faktor

$$S/N \text{ A1 rata-rata} = \frac{73,0894}{2} = 36,54471$$

$$S/N \text{ A2 rata-rata} = \frac{42,4207}{2} = 24,21034$$

$$S/N \text{ B1 rata-rata} = \frac{72,3017}{2} = 36,15083$$

$$S/N \text{ B2 rata-rata} = \frac{48,5797}{2} = 24,28983$$

$$S/N \text{ C1 rata-rata} = \frac{69,2959}{2} = 34,64797$$

$$S/N \text{ C2 rata-rata} = \frac{52,2142}{2} = 26,10707$$

C. Perhitungan Efek Faktor

$$\text{Efek Faktor A} = 36,54471 - 24,21034 = 12,3344$$

$$\text{Efek Faktor B} = 36,15083 - 24,28983 = 11,8610$$

$$\text{Efek Faktor C} = 36,64797 - 26,10707 = 8,5409$$

Tabel 4.10 peringkat faktor

Faktor	Level	Jumlah	Rata-Rata	Efek Faktor	Peringkat
A	1	73,0894	36,5447	12,3344	1
	2	48,4207	24,2103		
B	1	72,3017	36,1508	11,8610	2
	2	48,5797	24,2898		
C	1	69,2959	34,6480	8,5409	3
	2	52,2141	26,1071		

Sumber: Hasil Perhitungan

D. Prediksi variabilitas(S/N Ratio)

Faktor yang secara signifikan akan mengurangi jumlah kecacatan produk terdiri dari A1, B1 dan C1 sehingga dapat diprediksi variabilitas produk cacat yang akan dilaksanakan bila mengkombinasikan faktor-faktor tersebut pada perhitungan berikut ini:

$$\begin{aligned}
 M \quad S/N &= 30,3251 \quad (\quad 36,5447-30,3251)+(36,1508- \\
 &30,3251)+(34,6480-30,3251) \\
 &= 46,6933
 \end{aligned}$$

4.2.8 Perhitungan Variansi dan persentase kontribusi

Perhitungan variansi dilakukan untuk mengetahui tingkat kontribusi dari masing-masing faktor terhadap kecacatan produk kemeja yang terjadi sehingga pengolahan data yang dilakukan adalah menggunakan rata-rata produk cacat yang dihasilkan dari hasil percobaan.

A. Perhitungan jumlah kuadrat level faktor

$$\begin{aligned}
 SSA &= \frac{A1^2}{nA1} + \frac{A2^2}{nA2} - \frac{T^2}{N} \\
 &= \frac{219,2682^2}{4} + \frac{145,262^2}{4} - \frac{364,5304^2}{8} \\
 &= 17249,34 \\
 SSB &= \frac{B1^2}{nB1} + \frac{B2^2}{nB2} - \frac{T^2}{N} \\
 &= \frac{216,905^2}{4} + \frac{99,1593^2}{4} - \frac{316,0643^2}{8} \\
 &= 14180,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SSC &= \frac{C1^2}{nC1} + \frac{C2^2}{nC2} - \frac{T^2}{N} \\
 &= \frac{207,8878^2}{4} + \frac{156,6424^2}{4} - \frac{364,5303^2}{8} \\
 &= 16892,99
 \end{aligned}$$

B. Perhitungan rata-rata kuadrat

$$MSA = \frac{17249,34}{1} = 17249,34$$

$$MSB = \frac{14180,58}{1} = 14180,58$$

$$MSC = \frac{16892,99}{1} = 16892,99$$

C. Perhitungan jumlah kuadrat

$$\begin{aligned}
 SST &= \\
 &0,0333^2 + 0,1042^2 + 0,1375^2 + 0,1917^2 + 0,1542^2 + 0,02377^2 + 0,204 \\
 &2^2 + 0,2250^2 \\
 &= 0,24828125
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Kuadrat Karena Rata-Rata

$$SSM = 8 \times 30,3251^2 = 7356,894$$

E. Perhitungan Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 SS \text{ Faktor} &= SSA + SSB + SSC \\
 &= 17249,34 + 14180,58 + 16892,99 \\
 &= 48322,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SSe &= SST - SSM - SSfaktor \\
 &= 0,24828125 - 7356,894 - 48322,9 \\
 &= -55679,5
 \end{aligned}$$

Tabel 4.11 hasil perhitungan variansi

No	Sumber	Dof	SS	MS
1	A	1	17249,3	17249,3
2	B	1	14180,6	14180,6
3	C	1	16893	16893
4	Error	5	-13824	-2764,8
5	Total	8	34498,7	

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2.9 Pooling Up Faktor

Penentuan error ini dilakukan dengan metode pooling up yaitu mengumpulkan faktor-faktor yang tidak signifikan sebagai error. Dari Tabel dibawah dapat diketahui faktor yang tidak signifikan adalah faktor C oleh karena itu faktor C di-pooling up karena nilai MSnya terkecil. Nilai MS untuk faktor C pada Tabel dibawah ini digabungkan dengan nilai MS error pada Tabel dibawah ini dengan cara ditambahkan, Hasil dari penambahan atau penggabungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4. 12 hasil perhitungan *pooling up*

No	Sumber	Dof	SS	MS
1	A	1	17249,3	17249,3
2	B	1	14180,6	14180,6
3	C	<i>Polling Up</i>		
4	Error	5	3068,76	613,752
5	Total	8	34498,7	

Sumber: Hasil Perhitungan

Setelah dilakukan penggabungan, maka dihitung nilai f- rasionya dengan rumus $F = MS/MS_{error}$

1. F- rasio A = $17249,3 / 613,759 = 28,1047$
2. F- rasio B = $14180,6 / 613,752 = 23,1047$

Nilai hasil Analisa varians penggabungan dapat dilihat pada tabel dibawa ini :

Tabel 4.13 hasil perhitungan f -ratio

No	Sumber	Dof	SS	MS	F-Ratio	
1	A	1	17249,3	17249,3	28,10474	
2	B	1	14180,6	14180,6	23,10474	
3	C	<i>Polling Up</i>				
4	Error	5	3068,76	613,752		
5	Total	8	34498,7			

Sumber: Hasil Perhitungan

Pengujian hipotesa dan kesimpulan dengan tingkat kepercayaan 90% yang diperoleh dari tabel analisa varians setelah dilakukan pooling up terhadap faktor C.

4.2.10 Perhitungan Persen Kontribusi

Sebelum persen kontribusi dihitung terlebih dahulu dihitung SS1 dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 SS' A &= SSA - MSE(\text{dof A}) \\
 &= 17249,3 - (613,752)(1) \\
 &= 16635,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{16635,59}{34498,7} \times 100\% \\
 &= 48\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS' B &= SSB - MSE(\text{dof B}) \\
 &= 14180,6 - (613,752)(1) \\
 &= 13566,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{13566,83}{34498,7} \times 100\% \\
 &= 39\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.14 hasil perhitungan persen kontribusi

No	Sumber	Dof	SS	MS	F-Ratio	P %	
1	A	1	17249,3	17249,3	28,10474	48%	
2	B	1	14180,6	14180,6	23,10474	39%	
3	C	<i>Polling Up</i>					
4	Error	5	3068,76	613,752			
5	Total	8	34498,7				

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas diketahui bahwa faktor memiliki 48% kontribusi kecacatan pada produk dan faktor B memiliki 39% kecacatan produk.

4.2.11 Interval kepercayaan

Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas kemeja yang optimum yaitu: Faktor A level 1, faktor B level 1, dan faktor C level 1 sehingga model persamaan rata-rata kualitas kemeja adalah sebagai berikut

$$\mu \text{ rata-rata} = 0,3274 + (0,2333-0,3274) + (0,2479-0,3274) + (0,2750-0,3274)$$

$$= 0,1014$$

Interval kepercayaan rata-rata pada tingkat kepercayaan 90% menurut Irwan Soejanto adalah sebagai berikut:

$$N_{eff} = \frac{8 \times 2}{1+(1+1)}$$

$$= 5,33$$

Selang kepercayaan prediksi optimal yaitu :

$$Ci1 = \sqrt{3,78 \times 13,752} \times \left(\frac{1}{5,33} + \frac{1}{3}\right)$$

$$= 5,2038$$

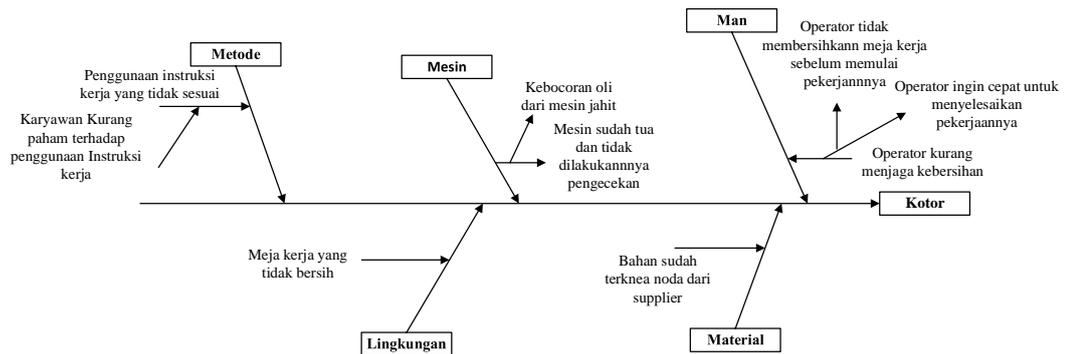
$$46,6933 - 5,2038 \leq 46,6933 \leq 46,6933 + 5,2038$$

$$41,4895 \leq 46,6933 \leq 51,8971$$

Karena kombinasi level faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas kemeja yang optimum yaitu: Faktor A level 1, faktor B level 1, dan faktor C level 1 sama dengan salah satu kombinasi di dalam eksperimen.

4.2.12 Identifikasi menggunakan *Fishbone*

Berikut identifikasi penyebab cacat menggunakan *fishbone*.



Gambar 4.2 Analisis *Fishbone*

Berdasarkan *fishbone* pada gambar diatas dapat dilihat bahwa faktor kecacatan kotor produk disebabkan beberapa penyebab seperti dari operator, mesin, metode dan material.

4.2.13 Usulan perbaikan menggunakan 5W+1H

Berdasarkan hasil identifikasi *fishbone* di atas, langkah selanjutnya adalah memberikan analisa usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W + 1H (*What, Where, When, Who, dan Why + How*) pada permasalahan jenis *defect*

	What	Why	Who	Where	When	How
Jenis Cacat	Apa permasalahannya?	Mengapa Perlu Dilakukan Perbaikan?	Siapa Yang Melakukan?	Dimana Lokasi Perbaikan?	Kapan Waktu Perbaikan?	Bagaimana Langkah Perbaikan?
Kotor Pada Produk Kemeja	Kebocoran oli dari mesin jahit	Karena mesin sudah tua dan tidak pernah dilakukan pengecekan	Operator Penjahitan	Stasiun Kerja Penjahitan	Pada saat mesin jahit dioperasikan oleh operator	Melakukan pengecekan secara berkala
	Operator tidak membersihkan Meja Kerja	Karena tidak mengikuti Instruksi kerja	Operator Penjahitan	Stasiun Kerja Penjahitan	Pada saat mesin jahit dioperasikan oleh operator	Menerapkan Instruksi Kerja.
	Penggunaan Instruksi Kerja yang tidak sesuai	Karena karyawan kurang paham terhadap penggunaan Instruksi kerja	Operator Penjahitan	Stasiun Kerja Penjahitan	Sebelum proses penjahitan	Melakukan breafing setiap harinya mengenai instruksi kerja
	Tidak melakukan pengecekan bahan baku	Agar produk bersih tidak meninggalkan kecacatan	Operator Bahan Baku	Produksi	Sebelum Proses produksi	Mengecek kembali bahan baku yang telah dikirim dari supplier sebelum di gunakan

Tabel 4.15 Usulan perbaikan 5W+1H

BAB V

ANALISIS

5.1 Analisis Percobaan Metode Taguchi

Percobaan menggunakan Metode Taguchi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi cacat pada produk kemeja dan juga memberikan usulan rancangan faktor-faktor optimal berdasarkan langkah-langkah perhitungan yang ada pada metode Taguchi.

5.1.1. Analisis Faktor-faktor yang diteliti

Penentuan faktor-faktor terpilih dilakukan dengan menganalisa keadaan permasalahan di perusahaan, yang bertujuan untuk dapat mengerucutkan inti dari proses penelitian. Selain itu, dalam penentuan faktor-faktor yang diteliti dilakukan diskusi dengan pihak perusahaan karena banyak pertimbangan yang harus diperhatikan seperti suhu yang panas dan operator kurang memiliki konsentrasi. Faktor-faktor terpilih yang berpengaruh pada cacat kemeja adalah kebersihan meja kerja, tidak adanya SOP penjahitan, waktu.

Dalam pembuatan kemeja, kebersihan meja kerja menjadi salah satu faktor yang berpengaruh. Jika kebersihan meja kerja tidak bersih, maka hasil produksi tidak akan sesuai yang artinya kecacatan produk terjadi. Oleh karena itu, peneliti menetapkan faktor kebersihan sebagai faktor yang akan diteliti, apakah tidak bersih dapat mempengaruhi kecacatan produk kemeja atau tidak, tidak hanya itu pada penelitian ini juga menetapkan beberapa faktor seperti sesuainya penggunaan SOP dan waktu pengerjaan dengan kecepatan 10 menit atau 15 menit agar mengurangi kecacatan yang ada. karena dalam percobaan eksperimen jika semakin banyak level yang dibuat, maka kekokohan hasil dengan faktor lain semakin tinggi. Besar nilai dalam penentuan dari setiap level tidak terlalu jauh, karena hal ini supaya dapat meminimasi dugaan kecacatan, karena jika terlalu jauh dalam penentuan nilai, bisa terjadi ketidak sesuai dengan komposisi faktor lain yang akan menyebabkan kecacatan semakin tinggi.

5.1.2. Analisis pengaruh level Faktor Terhadap Rata-Rata Cacat Kemeja

Berdasarkan hasil percobaan dan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui rata-rata produk cacat yang dihasilkan pada saat percobaan metode Taguchi sebanyak 2 kali replikasi dengan rata-rata sebesar 0,1630 dari hasil produksi. Nilai tersebut menggambarkan keadaan nyata di CV. PUTRI & DAFFA yang setiap kali produksinya menghasilkan produk cacat

Berdasarkan rata-rata cacat kemeja dilakukan perhitungan yaitu jumlah faktor, perhitungan rata-rata faktor, efek faktor, dari hasil perhitungan tersebut sudah dapat diketahui bahwa faktor A memiliki peringkat 1 dengan rata-rata A1 0,2333 A2 0,418 yang mempunyai efek faktor 0, 1854. Selanjutnya, yang menetapi peringkat 2 yaitu faktor B dengan rata-rata B1 0,2479 B2 0,4125 serta efek faktor senilai 0,1646 yang terakhir yaitu peringkat 3 yaitu faktor C dengan rata-rata C1 0,2750 C2 0,3771 yang memiliki nilai faktor 0,1021.

Berdasarkan perhitungan pengaruh level faktor terhadap rata-rata kemeja, didapatkan hasil yang menyatakan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya kecacatan secara berurutan adalah kebersihan meja kerja, penggunaan sop, dan lamanya waktu pengerjaan. Dalam proses kemeja, kebersihan meja terbukti sebagai penyebab utama terjadinya kotor yang muncul pada kemeja, jika meja kerja ini kotor bisa saja membuat kemeja menjadi kotor atau banyaknya noda dengan bentuk tidak sempurna. Oleh karena itu, dalam kebersihan meja haruslah tepat supaya dapat meminimasi kecacatan pada produk. Selain kebersihan meja yang menjadi faktor yang paling berpengaruh yaitu faktor penggunaan sop. Faktor penggunaan sop menjadi faktor terhadap munculnya kecacatan, dan faktor ketiga yaitu faktor lamanya pengerjaan produk kemeja dengan waktu 10 menit serta 15 menit.

5.1.3. Analisis pengaruh Level Faktor Terhadap Variabilitas (*Signal To Noise Ratio*) Kemeja

Berdasarkan perhitungan pengaruh level faktor terhadap variabilitas/*signal to noise ratio*, didapatkan nilai rata-rata sebesar 15,1888 yang berarti terdapat sensitifitas/gangguan dari faktor-faktor lain yang digunakan dalam percobaan eksperimen ini. Sama dengan perhitungan faktor terhadap rata-rata pada *signal to*

noise ratio juga menghitung jumlah untuk faktor, perhitungan rata-rata faktor *signal to noise ratio* serta perhitungan efek dari *signal to noise ratio*. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil dengan faktor A memiliki peringkat 1 dengan rata-rata A1 36,5447 A2 24,2103 yang mempunyai efek faktor 12,3344. Selanjutnya, yang menentangi peringkat 2 yaitu faktor B dengan rata-rata B1 36,1508 B2 24,2898 serta efek faktor senilai 11,8610 yang terakhir yaitu peringkat 3 yaitu faktor C dengan rata-rata C1 34,6480 C2 26,1071 yang memiliki nilai faktor 8,5409. Faktor yang secara signifikan akan mengurangi jumlah kecacatan produk terdiri dari A1, B1 dan C1 sehingga dapat diprediksi variabilitas produk cacat yang akan dilaksanakan bila mengkombinasikan faktor-faktor tersebut dengan hasil 46,6933.

Hal tersebut karena metode Taguchi dalam perhitungan rasio S/N (*Signal to noise ratio*) menunjukkan variabilitas sebagai hasil dari terganggunya suatu sistem oleh faktor-faktor lain. Dari hasil perhitungan ini dapat menentukan rancangan yang optimal dari faktor-faktor terkontrol untuk dapat membuat produk atau proses tidak sensitif atau kokoh terhadap faktor gangguan. Meminimalkan gangguan/kerugian adalah dengan meaksimalkan rasio S/N.

2.5.4 Analisis Variansi dan Persentase kontribusi

Bedasarkan perhitungan variansi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kontribusi dari masing- masing faktor dengan menggunakan ANOVA didapatkan hasil rata-rata Dof yaitu 8 dengan total SS sebesar 34498,7. Dari hasil tersebut dilakukan perhitungan pooling up faktor untuk mengetahui error yang dilakukann dengan mengumpulkan faktor-faktor yang tidak signifikan, yang merupakan bukan faktir signifikan yaitu faktor c, dari pooling up faktor didapatkan hasil f-ratio faktor A sebesar 28,1047 dan faktor B 23,1047 maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor A

Ho: Tidak ada pengaruh signifikan faktor A terhadap kualitas Kemeja H1:
Ada pengaruh faktor A terhadap kualitas kemeja Kesimpulan: Fhitung =
28,1047 > Ftabel 0,1 (1,6) = 3,78 maka Ho ditolak artinya ada pengaruh
signifikan faktor A terhadap kualitas kemeja.

2. Faktor B

Ho: Tidak ada pengaruh faktor B terhadap kualitas kemeja H1: Ada pengaruh faktor B terhadap kualitas kemeja
Kesimpulan: $F_{hitung} = 23,1047 > F_{tabel} 0,1 (1,6) = 3,78$ maka Ho ditolak artinya ada pengaruh signifikan faktor B terhadap kualitas kemeja.

2.5.5 Analisis *fishbone*

Berdasarkan diagram *fishbone* memiliki beberapa faktor yaitu:

- 1 Faktor Man : pada faktor ini didapatkan bahwa operator tidak memeberiskan area kerja dikarenakan operator ingin pekerjaannya cepat selesai sehinggann operator tidak menjaga kebersihan area meja.
- 2 Faktor material : faktor ini disebabkan diakrenakan bahan baku yang sudah kotor dari supplier sehingga menyebabkan prodk kotor.
- 3 Faktor mesin : pada faktor ini mesin yang sudah tua menyebabkan tutupmesin tidak diganti, maka dari itu menyebabkan tutu poli longgar yang membuat oli dapat terkena pada bahan baku saat penjahitan.
- 4 Faktor metode : karena kurang pemahamannya karyawan terhadap sop yang menyebabkan ketidak sesuainya dengan sop pada pekerja.

2.5.6 Usulan perbaikan menggunakan metode 5W + 1H

Hasil identifikasi yang sudah didapatkan pada pengolahan data sebelumnya yang menggunakan metode *fishbone*, didapatkan 4 penyebab kegagalan, antara lain yaitu :

- a. Pada penyebab kebocoran oli dimesin jahit, diberikan usulan perbaikan karena mesin sudah tua dan tidak dilakukkannya pengecekan secara berkala dengan membersihhkan meje kerja secara berkala pengecekan dilakukan oleh operator penjahitan, dilakukan pengecekan pada saat mesin jahit dioperasikan oleh operator.
- b. Pada penyebab operator tidak membersihkan meja kerja karena operator tidak mengikuti Sop yang sudah ada, maka dari menerapkan sop yang sudah ditetapkan, dilakukan oleh operator penjahitan pada saat mesin jahit dioperasikan oleh operator.

- c. Pada penyebab penggunaan sop yang tidak sesuai karena karyawan kurang paham terhadap penggunaan sop oleh operator penjahitan maka sebaiknya dilakukan *breafing* setiap harinya mengenai sop yang sudah ditetapkan.
- d. Pada penyebab tidak dilakukan pengecekan bahan baku perlu dilakukannya pengecekan kebalikan saat bahan baku sampai dari *supplier* agar tidak ada bahan baku yang sudah kotor dilakukan oleh operator bahan baku sebelum memasuki proses produksi

BAB VI

KESIMPULANDAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode Taguchi dan dilakukan analisis terhadap hasil dari pengolahan data, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan, variabel bebas dari proses pembuatan kemeja adalah suhu ruangan yang panas, konsentrasi operator pada saat bekerja. Sedangkan variable tak bebas adalah meja kerja yang kotor, penggunaan sop dan lamanya waktu pengerjaan.
2. Berdasarkan perhitungan dari persentase kontribusi variable-variable tak bebas maka faktor A yaitu meja kerja yang kotor memiliki pengaruh paling dominan dengan besaran $F_{hitung} = 28,1047 > F_{tabel} 0,1 (1,6) = 3,78$.
3. Usulan perbaikan yang dilakukan dengan mencari terlebih dahulu akar permasalahan dari meja kerja yang kotor dengan menggunakan metode *fishbone*, dan selanjutnya dibuat usulan perbaikan dengan menggunakan 5 W+1 H. adalah sebagai berikut:
 - a. Memberikan *training* kepada operator akan pentingnya kebersihan area kerja yang dapat memengaruhi kualitas produk.
 - b. Memberikan usulan jadwal kebersihan di area kerja.
 - c. Memastikan operator bekerja sesuai dengan SOP yang ada.
 - d. Memastikan waktu baku pembuatan kemeja telah sesuai untuk semua level keahlian operator.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil eksperimen dengan menggunakan metode Taguchi dan telah ditarik kesimpulan dari tujuan penelitian, maka didapatkan beberapa saran yaitu sebagai berikut:

- 1 CV. PUTRI & DAFFA perlu memperhatikan faktor-faktor lain selain faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat menyebabkan kecacatan produk, karena bisa saja faktor mesin, manusia, lingkungan atau faktor lainnya yang dapat menimbulkan munculnya kecacatan pada produk kemeja
- 2 Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk lebih mengkaji mengenai upaya pengendalian kualitas yang lebih baik dalam memperbaiki kualitas produk kemeja supaya dapat meminimasi kecacatan dan dapat memaksimalkan keuntungan bagi perusahaan, khususnya untuk perusahaan yang bergelut di bidang sandang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, M. S., Rahmawati, E., Prihatiningrum, D. R. R. Y., Magister,), & Bisnis, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda. *Edisi Juli-Desember*, 9(2), 2541–1403.
- Hartono, M. (2017). Optimasi Kualitas Kekasaran Permukaan Material SS400 Pada Proses Elektroplating Menggunakan Metode Taguchi. In *Skripsi*.
- Kemasan, K. (n.d.). *Bab 2 tinjauan pustaka*. 9–43.
- Khusuma, D. T., & Utomo, H. (2021). Pengaruh Dimensi Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Venice Pure Aesthetic Clinic Salatiga. *Among Makarti*, 13(2), 78–88. <https://doi.org/10.52353/ama.v13i2.199>
- LUBNATUS SIFAK JUN B. (2017). USULAN MINIMASI PRODUK CACAT PADA PROSES PRODUKSI DENGAN KONSEP SIX SIGMA (Studi Kasus : PT. Kampung Coklat). *Thesis, University of Muhammadiyah Malang*, 4–30.
- Santoso, A. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Rokok Sigaret Kretek Mesin (SKM) Dengan Menggunakan METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) Pada PT. XY. *Universitas 17 Agustus 1945*, 6–25.
- Sihombing, I. G., & Pujotomo, D. (2019). Analisis Penyebab Defect dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effects and Analysis dan Fault Tree Analysis pada Assembly Area PT Ebako Nusantara. *Industrial Engineering Online*
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/23062%0Ahttps://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/viewFile/23062/21076>
- Telaumbanua, A., Siregar, K., & Sinaga, T. S. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan Metode Taguchi Pada Pt Asahan Crumb Rubber. *Jurnal Teknik Industri FT USU*, 3(5), 1–7.

Zamrodah, Y. (2016). *Pengertian jasa atau pelayanan Pertumbuhan 2012*. 15(2), 1–23.

LAMPIRAN