

**PENENTUAN KOMPOSISI OPTIMAL KECAP MANIS DI CV
SMS UNTUK MENGURANGI CACAT PRODUK DENGAN
METODE TAGUCHI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



KRISTI FEBRIANA SETIAWAN

15 06 08217

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PENENTUAN KOMPOSISI OPTIMAL KECAP MANIS DI CV SMS UNTUK
MENGURANGI CACAT PRODUK DENGAN METODE TAGUCHI**


Yang disusun oleh

Kristi Febriana Setiawan


15 06 08217

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 01 Juli 2019

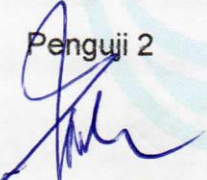
Dosen Pembimbing 1


Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

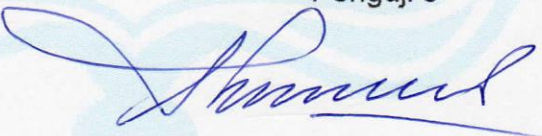
Penguji 1


Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

Penguji 2


Dr. A. Teguh Siswanto

Penguji 3


Dr. T. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T.


Yogyakarta, 01 Juli 2019

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan




Dr. A. Teguh Siswanto

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kristi Febriana Setiawan

NPM : 15 06 08217

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Penentuan Komposisi Optimal Kecap Manis di CV SMS untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Taguchi" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2018/2019 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya mana pun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 14 Juni 2019

Yang menyatakan,



Kristi Febriana Setiawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“You don't have to be great to start,
but you have to start to be great”*

~Zig Ziglar~

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

*Papa, Mama, Ci Nina, Ci Lia, Oh Ori, Damario; seluruh keluarga besar CV
Srikandi Makmur Sejahtera; keluarga Poncowinatan; sahabat perjuangan sejak
Semester 1 Dina, Gungmas, Jatu, Dias; dan teman-teman Teknik Industri
angkatan 2015.*

*“To have a goal without effort is a dream.
To make an effort with no goal is a nightmare.
I work in my dreams.”*

~Jorge Lorenzo~

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Penentuan Komposisi Optimal Kecap Manis di CV SMS untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Taguchi. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan program Strata 1 Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun antara lain:

1. Bapak Dr. A Teguh Siswantoro, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, D. Eng., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri.
3. Bapak Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan kebaikan.
4. Jajaran Direksi CV Srikandi Makmur Sejahtera, Kebumen, Jawa Tengah, Indonesia yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut.
5. Segenap staff, karyawan dan karyawan CV Srikandi Makmur Sejahtera yang dengan senang hati membantu dan bekerja sama dengan penulis selama proses penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir berlangsung.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis selama berlangsungnya penelitian di CV Srikandi Makmur Sejahtera dan selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	xi
	Daftar Lampiran	xiv
	Intisari	xv
1	PENDAHULUAN	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	9
3	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1. Tahap Identifikasi Masalah	40
	3.2. Tahap Perancangan Eksperimen	42
	3.3. Tahap Pelaksanaan Eksperimen	46
	3.4. Tahap Analisis	48
	3.5. Tahap Verifikasi, Kesimpulan dan Saran	49
4	DATA	
	4.1. Profil perusahaan	51
	4.2. Karakteristik Kualitas yang diinginkan	52
	4.3. Faktor dan Level dalam Percobaan yang Dilakukan	53

4.4. Orthogonal Array	53
4.5. Uji Organoleptik	55
5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
5.1. Penjelasan Karakteristik Kualitas yang diinginkan Konsumen	62
5.2. Penjelasan Faktor dan Level yang digunakan dalam Percobaan	67
5.3. Uji Organoleptik Pertama	69
5.4. Pengambilan Keputusan Hasil Eksperimen Terbaik berdasarkan Uji Organoleptik Pertama dengan Menggunakan Metode <i>Analytic Hierachy Process</i>	99
5.5. Uji Organoleptik Kedua	108
6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	117
6.2. Saran	117
Daftar Pustaka	118
Lampiran	120

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ringkasan Tinjauan Pustaka	7
Tabel 2.2.	Ringkasan Pengendalian Kualitas <i>Off Line</i> maupun <i>On Line</i>	18
Tabel 2.3.	Ringkasan Klasifikasi Karakteristik Kualitas	19
Tabel 2.4.	Contoh <i>Factor Levels</i>	22
Tabel 2.5.	Tiga Skala Hedonik Berarah	30
Tabel 2.6.	Enam Skala Hedonik	30
Tabel 2.7.	Sembilan Skala Hedonik	30
Tabel 2.8.	Nilai Konstanta	38
Tabel 4.1.	Faktor dan Level yang digunakan dalam Percobaan	53
Tabel 4.2.	Orthogonal Array yang Menyusun Urutan Percobaan dan Kode Eksperimen yang digunakan	54
Tabel 4.3.	Skala Hedonik dan Nilainya untuk Uji Organoleptik Pertama	55
Tabel 4.4.	Faktor Level dan Hasil Respon Uji Organoleptik Pertama	57
Tabel 4.5.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Rasa Manis	58
Tabel 4.6.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Rasa Asin	59
Tabel 4.7.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Rasa Rempah-rempah	59
Tabel 4.8.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Warna yang dihasilkan Produk	59
Tabel 4.9.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Aroma yang dihasilkan Produk	60
Tabel 4.10.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Kekentalan yang dihasilkan Produk	60
Tabel 4.11.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Kecilnya Kristal Gula yang dihasilkan Produk	60
Tabel 4.12.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Sedikitnya Kristal Gula yang dihasilkan Produk	61
Tabel 4.13.	Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Respon Kebersihan yang dihasilkan Produk	61
Tabel 5.1.	Kode Eksperimen yang diujikan pada setiap Grup	70
Tabel 5.2.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Rasa Manis	72
Tabel 5.3.	Efek Faktor untuk SNR Rasa Manis	72

Tabel 5.4.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Rasa Manis	73
Tabel 5.5.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Rasa Asin	75
Tabel 5.6.	Efek Faktor untuk SNR Rasa Asin	75
Tabel 5.7.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Rasa Asin	76
Tabel 5.8.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Rasa Rempah	78
Tabel 5.9.	Efek Faktor untuk SNR Rasa Rempah	78
Tabel 5.10.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Rasa Rempah	79
Tabel 5.11.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Warna	81
Tabel 5.12.	Efek Faktor untuk SNR Warna	81
Tabel 5.13.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Warna	82
Tabel 5.14.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Aroma	84
Tabel 5.15.	Efek Faktor untuk SNR Aroma	84
Tabel 5.16.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Aroma	85
Tabel 5.17.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Kekentalan	87
Tabel 5.18.	Efek Faktor untuk SNR Kekentalan	87
Tabel 5.19.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Kekentalan	88
Tabel 5.20.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Kecilnya Kristal yang Muncul	90
Tabel 5.21.	Efek Faktor untuk SNR Kecilnya Kristal yang dihasilkan	90
Tabel 5.22.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Kecilnya Kristal yang dihasilkan	91
Tabel 5.23.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Sedikitnya Kristal yang Muncul	93
Tabel 5.24.	Efek Faktor untuk SNR Sedikitnya Kristal yang Muncul	94
Tabel 5.25.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Sedikitnya Kristal yang Muncul	94
Tabel 5.26.	Kode Eksperimen, Faktor dan Level, serta Hasil SNR <i>Larger-the-Better</i> untuk Respon Kebersihan Produk yang dihasilkan	96
Tabel 5.27.	Efek Faktor untuk SNR Kebersihan Produk	97

Tabel 5.28.	Efek Faktor untuk <i>Mean</i> Kebersihan Produk	98
Tabel 5.29.	Matriks <i>Pairwise Comparison</i>	99
Tabel 5.30.	Matriks Normalisasi	100
Tabel 5.31.	Hasil Perkalian Matriks antara Nilai Perbandingan dengan Prioritasnya	101
Tabel 5.32.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Rasa Manis	102
Tabel 5.33.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Rasa Asin	102
Tabel 5.34.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Rasa Rempah	103
Tabel 5.35.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Warna yang dihasilkan Produk	103
Tabel 5.36.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Aroma yang dihasilkan Produk	104
Tabel 5.37.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Kekentalan Produk	104
Tabel 5.38.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Kecilnya Kristal yang dihasilkan produk	105
Tabel 5.39.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Sedikitnya Kristal yang dihasilkan produk	105
Tabel 5.40.	Hasil Perhitungan Bobot dan Ranking untuk kriteria Kebersihan Produk	106
Tabel 5.41.	Rangking Setiap Eksperimen dan Hasil <i>Meannya</i>	107
Tabel 5.42.	Rangking Setiap Eksperimen dan Hasil <i>Geometric Meannya</i>	107
Tabel 5.43.	Ringkasan Hasil Uji Organoleptik Kedua	108
Tabel 5.44.	Persentase Hasil Uji Organoleptik Kedua untuk Masing-masing Respon yang dinilai	109
Tabel 5.45.	Hasil Pengamatan Munculnya Kristal pada Kode 208 dan 317	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Hasil Pencampuran Bahan Baku	12
Gambar 2.2.	Kecap Manis Mulai Mendidih dan Menghasilkan Buih	13
Gambar 2.3.	Penyaringan dan Pengadukan Kecap Manis	13
Gambar 2.4.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Kualitas	21
Gambar 2.5.	Contoh Orthogonal Array $L_8(2^7)$	24
Gambar 2.6.	Tampilan Minitab 16 untuk membuat Orthogonal Array	25
Gambar 2.7.	Contoh Form Uji Hedonik	30
Gambar 2.8.	Contoh Hirarki Keputusan dalam Pemilihan Mesin	35
Gambar 2.9.	Contoh Bentuk Lain dari Hirarki Keputusan dalam Pemilihan Mesin	36
Gambar 3.1.	Diagram Alir Tahap Identifikasi Masalah	42
Gambar 3.2.	Diagram Alir Tahap Perancangan Eksperimen	46
Gambar 3.3.	Diagram Alir Tahap Pelaksanaan Eksperimen	47
Gambar 3.4.	Diagram Alir Tahap Analisis	49
Gambar 3.5.	Diagram Alir Tahap Verifikasi, serta Kesimpulan dan Saran	50
Gambar 4.1.	Beberapa Produk Hasil Produksi CV SMS	52
Gambar 4.2.	Desain Form Uji Organoleptik Pertama	55
Gambar 4.3.	Desain Form Uji Organoleptik Kedua	58
Gambar 5.1.	Contoh Warna Coklat Keemasan yang dihasilkan saat digunakan untuk memasak Bihun Goreng	63
Gambar 5.2.	Contoh Warna yang dihasilkan saat digunakan untuk pelengkap makanan	63
Gambar 5.3.	Contoh Warna yang dihasilkan saat digunakan sebagai bumbu dalam masakan Sate	63
Gambar 5.4.	Kristal Gula yang Berada pada Bagian dalam Dinding Botol Kaca kemasan 620 ml	65
Gambar 5.5.	Kristal Gula yang Berada pada Bagian dalam Mulut Botol Kaca kemasan 620 ml	65
Gambar 5.6.	Contoh Produk yang Bersih dari Kotoran	66
Gambar 5.7.	Contoh Produk yang Kotor Akibat Tidak Tersaring dengan Baik	66
Gambar 5.8	Bilik Uji Organoleptik Pertama	71

Gambar 5.9.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Rasa Manis	73
Gambar 5.10.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Rasa Manis	74
Gambar 5.11.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Rasa Asin	76
Gambar 5.12.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Rasa Asin	77
Gambar 5.13.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Rasa Rempah	79
Gambar 5.14.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Rasa Rempah	80
Gambar 5.15.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Warna	82
Gambar 5.16.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Warna	83
Gambar 5.17.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Aroma	85
Gambar 5.18.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Aroma	86
Gambar 5.19.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Kekentalan	88
Gambar 5.20.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Kekentalan	89
Gambar 5.21.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Kecilnya Kristal yang dihasilkan	91
Gambar 5.22.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Kecilnya Kristal yang dihasilkan	92
Gambar 5.23.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Sedikitnya Kristal yang Muncul	94
Gambar 5.24.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Sedikitnya Kristal yang Muncul	95
Gambar 5.25.	<i>Main Effects Plot</i> untuk SNR Respon Kebersihan Produk	97
Gambar 5.26.	<i>Main Effects Plot</i> untuk Mean Respon Kebersihan Produk	98
Gambar 5.27.	Hirarki Pengambilan Keputusan	99
Gambar 5.28.	Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Manis untuk Kode 208 dan Kode 317	109
Gambar 5.29.	Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Asin untuk Kode 208 dan Kode 317	110
Gambar 5.30.	Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Rempah-Rempah untuk Kode 208 dan Kode 317	110
Gambar 5.31.	Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna yang dihasilkan untuk Kode 208 dan Kode 317	111
Gambar 5.32.	Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma yang dihasilkan untuk Kode 208 dan Kode 317	112
Gambar 5.33.	Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Kekentalan Kecap untuk Kode 208 dan Kode 317	112

- Gambar 5.34. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Kecilnya Kristal Gula yang dihasilkan untuk Kode 208 dan Kode 317 113
- Gambar 5.35. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Sedikitnya Kristal Gula yang dihasilkan untuk Kode 208 dan Kode 317 114
- Gambar 5.36. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Kebersihan Produk untuk Kode 208 dan Kode 317 114
- Gambar 5.37. Persentase Total Kesukaan dari Keseluruhan Data Uji Organoleptik Kedua 115



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Wawancara Tahap 1 dengan Pemilik CV Srikandi Makmur Sejahtera	120
Lampiran 2 : Hasil Wawancara Tahap Kedua dengan Pemilik CV Srikandi Makmur Sejahtera	121
Lampiran 3 : Data Lama Pemasakan dan Suhu Tertinggi yang dicapai	122
Lampiran 4 : Data Waktu Alir Setiap Hasil Eksperimen	123
Lampiran 5 : Dokumentasi Uji Organoleptik	124
Lampiran 6 : Dokumentasi Uji Organoleptik	125



INTISARI

CV Srikandi Makmur Sejahtera, Kebumen merupakan perusahaan yang memproduksi Kecap Manis. Penurunan kualitas bahan baku utama memunculkan adanya kristal gula pada produk jadi, terutama pada kemasan botol kaca ukuran 620 ml. Padahal, produk ini memberikan kontribusi pemasukan ke perusahaan sebesar 60% setiap bulannya sehingga memberikan dampak signifikan terhadap kualitas produksi perusahaan.

Off line quality control menggunakan metode desain eksperimen berbasis Taguchi digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan komposisi optimal dalam proses fabrikasi kecap manis. Uji Organoleptik digunakan untuk mendapatkan kesesuaian respon pengukuran dari proses replikasi Orthogonal Array $L_{27}(3^7)$ sampai diperoleh respon yang optimal. Sedangkan *Analytic Heuristic Process* digunakan untuk memutuskan komposisi optimal yang dapat menurunkan tingkat proporsi produk cacat kecap manis akibat dari munculnya kristal gula.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi optimal ada pada perlakuan dengan Kode 208 dengan perbandingan warna gula jawa 50%:15%:35%; Massa KCM1A = 0,8 kilogram, Massa KCM1B = 0,04 kilogram, Massa KCM1C = 0,105 kilogram, Massa KCM1D = 0,04 kilogram, Massa KCM1E = 0,04 kilogram dan lama waktu kecap mendidih = 2 menit. Hasil verifikasi test menunjukkan penurunan proporsi produk cacat akibat kristal gula sebesar 10% dengan tingkat kesenangan dari penilaian keseluruhan kriteria sebesar 61,48%

Kata kunci : kristal gula, *off line quality control*, Taguchi, Uji Organoleptik, *Analytic Heuristic Process*