



**PENINGKATAN KUALITAS UDANG
REBON KERING DENGAN METODE
TAGUCHI – *GREY RELATIONAL
ANALYSIS (GRA)* DAN *PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS (PCA)***

SKRIPSI

**NABILA RAHMAWATI
NIM. 20191336007**

**DOSEN PEMBIMBING
M. HANIFUDDIN HAKIM, S.T., M.T
PONIMAN, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2023**



**PENINGKATAN KUALITAS UDANG
REBON KERING DENGAN METODE
TAGUCHI – *GREY RELATIONAL
ANALYSIS (GRA)* DAN *PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS (PCA)***

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah
Surabaya untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

**NABILA RAHMAWATI
NIM. 20191336007**

**DOSEN PEMBIMBING
M. HANIFUDDIN HAKIM, S.T., M.T
PONIMAN, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PENINGKATAN KUALITAS UDANG REBON KERING DENGAN METODE TAGUCHI – *GREY RELATIONAL ANALYSIS (GRA) DAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)*

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar
Sarjana Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh:

Nabila Rahmawati
NIM. 20191336007

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen penguji :

1. Sri Amaliah Mandati, S.TP., M.T
2. Ridho Akbar, S.ST., M.T

Dosen Pembimbing :

1. M. Hanifuddin Hakim, S.T., M.T
2. Poniman, S.T., M.T

Mengetahui,
Dean Fakultas Teknik

Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars
NIP. 012.03.1.1964.95.013



Disetujui oleh,
Ketua Prodi Teknik Industri

Poniman, S.T., M.T
NIP. 012.03.1.1982.19.230

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nabila Rahmawati
NIM : 20191336007
Program Studi : S-1 Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Peningkatan Kualitas Udang Rebon Kering
dengan Metode Taguchi – *Grey Relational
Analysis* (GRA) dan *Principal Component
Analysis* (PCA)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari peneliti sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini peneliti buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 24 Juli 2023

Yang m.

Matera

Nabila R.

NIM. 20191336007



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Peningkatan Kualitas Udang Rebon Kering dengan Metode Taguchi – *Grey Relational Analysis* (GRA) dan *Principal Component Analysis* (PCA)” dapat penulis selesaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Skripsi ini berisi uraian yang didasarkan atas hasil pengamatan, studi pustaka, dan pengumpulan data oleh penulis dari produk udang rebon kering. Proses pengerjaan Skripsi melibatkan beberapa pihak yang memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati ingin memberikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. dr. Sukadiono, M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak Irwan Syahrir S.Si., M.Si. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Bapak Poniman, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Industri Unuversitas Muhamamdiyah Surabaya.
5. Bapak M. Hanifuddin Hakim, S.T., M.T. selaku Sekretaris Prodi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu penulis pada berlangsungnya pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Sri Amaliah Mandati, S.TP., M.T selaku Dosen Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya sekaligus Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.

7. Bapak Ridho Akbar, S.ST., M.T selaku Dosen Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya sekaligus Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan ilmunya kepada saya selama perkuliahan berlangsung dan dapat membantu kelancaran proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Keluarga dan terutama orang tua yang sangat saya cintai, yang telah memberikan dukungan hal materil maupun moril berupa dukungan do'a yang selalu dipanjatkan setiap harinya untuk kesuksesan saya.
10. Naila Akmalia Rahmah, M. Fadhli Zhafir Maftuh, M. Alfian selaku rekan seperjuangan yang selalu memberikan dorongan dan semangat agar dapat menempuh wisuda bersama.
11. Zarwanda Ashfarina, Vella Samulana, Difa Nur Safitri, Tsabita Salsabila Yusron, Soca Tirta Nadi Utama, Altiara Dwi Erlangga dan teman - teman grup LL selaku rekan yang memberikan semangat dan turut serta mengingatkan saya pada pengerjaan Tugas Akhir ini.
12. Seluruh teman-teman Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya angkatan 2019 – 2022 yang telah memberikan dukungan dan membantu memberikan saran selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
13. Pemilik NIM P27820319030 yang telah kebersamai penulis pada hari – hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Tetap kebersamai sampai rencana masa depan bisa diraih.
14. Semua pihak baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca baik mahasiswa Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surabaya maupun secara umum.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan proposal Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan penulis harapkan kritik serta saran dari pembaca untuk menyempurnakan Proposal Tugas Akhir ini.

Surabaya, 12 April 2023



Nabila Rahmawati

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Produk.....	8
2.2 Optimasi.....	9
2.3 Kualitas	9
2.4 Rancangan Percobaan.....	10
2.5 Replikasi	11

2.6	Metode Taguchi.....	11
2.7	Orthogonal Array (OA)	13
2.8	Karakteristik Kualitas dan Signal to Noise Ratio.....	14
2.9	Grey Relational Analysis (GRA)	15
2.10	Principal Component Analysis (PCA).....	15
2.11	Analysis Variance (ANOVA)	16
2.12	Pemeriksaan Asumsi Residual	17
2.13	Persentase Kontribusi	18
2.14	Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Alur Penelitian.....	22
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.3	Jenis Penelitian dan Sumber Data	24
3.4	Variabel Penelitian	25
3.5	Optimasi Multirespon dengan Metode Taguchi – GRA dan PCA.....	25
3.6	Software yang digunakan.....	33
3.7	Tahapan Analisis	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Penelitian	34
4.2	Pengolahan Data.....	38
4.2.1	Mengubah variabel respon warna RGB ke bentuk decimal	38
4.2.2	Signal Noise to Ratio (S/N Ratio).....	40
4.2.3	Normalisasi S/N Ratio.....	41

4.2.4	Perhitungan Nilai Delta dan Nilai Gamma (Grey Relational Coefficient)	43
4.2.5	Perhitungan Nilai pembobot Principal Component Analysis (PCA)	44
4.2.6	Perhitungan Nilai Grey Relational Grade (GRG)	45
4.2.7	Analysis of Variance (ANAVA) dan Uji Asumsi Residual	46
4.2.8	Perhitungan Nilai Persentase Kontribusi untuk error dan setiap respon	51
4.2.9	Penentuan Kondisi Optimal	52
4.3	Pembahasan	54
4.3.1.	Penentuan Karakteristik Kualitas	54
4.3.2.	Penentuan Respon	54
4.3.3.	Penentuan kondisi optimal	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Rancang Bangun Alat Pengering Udang Rebon Otomatis	2
Gambar 3. 1	Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 4. 1	Pemanasan Mesin	34
Gambar 4. 2	Penimbangan Udang Rebon Basah dan kering	35
Gambar 4. 3	Penataan Udang Rebon pada Jerebeng	36
Gambar 4. 4	Penataan Tipis dan Tebal	36
Gambar 4. 5	Hasil Principal Component pada Output Minitab 19	45
Gambar 4. 6	Hasil Uji Normalitas	47
Gambar 4. 7	Hasil Uji Homogenitas Faktor A	48
Gambar 4. 8	Hasil Uji Homogenitas Faktor B.....	48
Gambar 4. 9	Hasil Uji Homogenitas Faktor C.....	49
Gambar 4. 10	Plot Efek setiap Faktor	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian	24
Tabel 3. 2 Variabel Faktor Penelitian	25
Tabel 3. 3 Matrix Orthogonal Array $L_9(3^3)$	26
Tabel 4. 1 Rancangan Eksperimen	35
Tabel 4. 2 Hasil Eksperimen untuk Kedua Respon	37
Tabel 4. 3 Nilai Target Kedua Respon.....	38
Tabel 4. 4 Nilai RGB Respon Warna.....	38
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Decimal Respon Warna	39
Tabel 4. 6 Hasil Kedua Respon	40
Tabel 4. 7 Nilai S/N Ratio Kedua Respon	41
Tabel 4. 8 Nilai Normalisasi S/N Ratio Kedua Respon.....	42
Tabel 4. 9 Nilai Delta Kedua Respon.....	43
Tabel 4. 10 Nilai Gamma Kedua Respon	44
Tabel 4. 11 Nilai Principal Component Analysis (PCA)	45
Tabel 4. 12 Nilai Grey Relational Grade (GRG)	46
Tabel 4. 13 ANAVA.....	49
Tabel 4. 14 Perlakuan setiap Faktor dan Nilai GRG	52
Tabel 4. 15 Hasil Optimal setiap Faktor	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Eksperimen Respon Warna RGB	60
Lampiran 2. Perhitungan RGB Respon Warna	69
Lampiran 3. Perhitungan S/N Ratio Kedua Respon	74
Lampiran 4. Perhitungan Normalisasi S/N Ratio setiap Respon..	79
Lampiran 5. Perhitungan Nilai Delta dan Nilai Gamma (GRC) setiap respon.....	83
Lampiran 6. Perhitungan Nilai Grey Relational Analysis (GRG)	87
Lampiran 7. Form Bimbingan Skripsi	89
Lampiran 8. Form Evaluasi Penguji 1	91
Lampiran 9. Form Evaluasi Penguji 2	92
Lampiran 10. Endorsment Letter.....	93
Lampiran 11. Surat Keterangan Bebas Pinjam	94
Lampiran 12. Bukti Bebas Plagiasi	95
Lampiran 13. Biografi Penulis	100

DAFTAR PUSTAKA

- Aghnia, J., Try, A., Hakim, M. H., & Irmawanto, R. (2022). *Rancang Bangun Mesin Pengering Udang Rebon dengan Sistem Kontrol Otomatis Guna Meningkatkan Produktivitas Nelayan*. 5(01).
- Akbar, P. P., Solichin, A., & Saputra, S. W. (2013). Analisis Panjang-Berat dan Faktor Kondisi pada Udang Rebon (*Acetes japonicus*) di Perairan Cilacap, Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(3), 161–169. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i3.4211>
- BMKG. (2022). *Prakiraan Musim Hujan 2022/2023 Di Indonesia*. 1–69. https://cdn.bmkg.go.id/web/Buku-PMH-2022_2023_versi_cetak.pdf
- Budi, T. S., Supriyadi, E., & Zulziar, M. (2018). Analisis Konfigurasi Proses Produksi Cokelat Stick Coverture Menggunakan Metode Design Of Experiments (Doe) Di Pt. Gandum Mas Kencana. *Jitmi*, 1(1), 87–96.
- Devita, R., Si, S., & Si, M. (2021). *Analisis Variansi Galat Mutlak Data Hasil Pengukuran Arus untuk Beberapa Besaran Tegangan pada Suatu Resistansi*. 1(November), 43–52.
- Dongoran, R. (2021). OPTIMISASI PRODUKSI SYAHFIRA BAKERY DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI-PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS(PCA). In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 3, Issue 2).
- Dwiasyanto, L. P. G., Burhanuddin, Y., & Ibrahim, G. A. (2020). Optimasi nilai keausan pahat dan kekasaran permukaan benda kerja terhadap parameter pemesinan milling dengan benda kerja magnesium menggunakan kombinasi metode taguchi dan grey relational analysis. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(1), 6–17. <https://doi.org/10.24127/trb.v9i1.1064>
- Firdaus, M., Intyas, C. A., & Yahya, Y. (2021). Peningkatan Kapasitas Produksi Terasi Rebon di Desa Ketapang, Kotamadya Probolinggo. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(3), 285–290. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v6i3.1832>
- Fitria, N. (2019). Analisis Metode Desain Eksperimen Taguchi dalam Optimasi Karakteristik Mutu. *Central Library of Maulana Malik Ibrahim Malang*, 19(1), 1–111.
- Harsojuwono, B. A., Arnata, I. W., & Puspawati, G. A. K. D. (2011). *RANCANGAN PERCOBAAN: TEORI, APLIKASI SPSS DAN EXCEL*. Lintas Kata Publishing.
- Indrawati, D., Sutoni, A., & Putro, B. E. (2021). Penerapan Desain Eksperimen Taguchi Untuk Optimasi Kuat Tekan Batako (Studi Kasus TB. Intan Jaya). *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 1–8.
- Khotimah, C. (2015). *Penerapan Metode Optimasi Multirespon Menggunakan Hybrid PCA-TAGUCHI Dan PCR-TOPSIS TAGUCHI Pada Penggurdian Material Komposit*. 4(1), 111.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Buku Ajar Dasar-*

dasar Statistik Penelitian.

- Prayogo, G. S., Lusi, N., & Anam, C. (2020). Optimasi Kekasaran Permukaan Baja AISI H13 pada Proses Permesinan Elektro Kimia Skala Laboratorium dengan Metode Taguchi. *J-Proteksion*, 4(13), 1–6.
- Sembiring, S. (2013). Menyisipkan Pesan Teks Pada Gambar Dengan Metode End of File. *Pelita Informatika Budi Darma, IV*, 45–51.
- Soejanto, I. (2009). Desain eksperimen dengan metode taguchi. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 24–25.
- Syukron, A., & Kholil, M. (2013). *Six Sigma Join.Pdf*. Graha Ilmu.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Walujo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian kualitas*. Scopindo Media Pustaka.
- Wibisono, E. S. (2019). Pengaruh Kualitas Produk, Harga, dan Kepuasan Konsumen Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen UD. Rizky Barokah di Balongbendo. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Wulandari, A., Wuryandari, T., & Ispriyanti, D. (2016). Penerapan Metode Taguchi Untuk Kasus Multirespon Menggunakan Pendekatan Grey Relational Analysis Dan Principal Component Analysis (Studi Kasus Proses Freis Komposit Gfrp). *None*, 5(4), 791–800.
- Yuda, A. A. N. A. D. P. (2017). Perlindungan Terhadap Lingkungan Laut Berhubungan Dengan Ekologi Di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. *Jurnal 7 Samudra*, 2(1), 49–58.
- Yuliana, S. (2022). Analisis Daya Tekan dan Daya Serap Pada Batako Menggunakan Pendekatan Grey Relational Analysis dan Principal Component Analysis. *Jurnal Elektro Dan Mesin Terapan*, 8(Vol. 8 No. 2 (2022)), 81–90. <https://doi.org/10.35143/elementer.v8i2.5740>