

**LAPORAN MAGANG**  
**PT. DAESANG INGREDIENTS INDONESIA**



Disusun oleh:

Nama: Fahrudin Fahmi Apta

NRP: 5303020060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**  
**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Magang dengan judul **“PENGEMBANGAN PETA KENDALI UNTUK MEMONITOR KARAKTERISTIK KUALITAS PRODUK BUSAN 1.000 KG DI PT DAESANG INGREDIENTS INDONESIA”** benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa Laporan Magang ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa Laporan Magang ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 17 Januari 2024

Mahasiswa yang bersangkutan,



Fahrudin Fahmi Apta

NRP.5303020060

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di PT Daesang Ingredients Indonesia Jl. Raya Driyorejo No.265, Dusun Karanglo, Driyorejo, Kec. Driyorejo, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61177, tanggal 03 Juli 2023 sampai dengan 03 Oktober 2023 telah diujikan dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa

Nama : Fahrudin Fahmi Apta

NRP : 5303020060

Telah menyelesaikan sebagian kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 17 Januari 2024

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., M.MT.,

CSCM., IPM., ASEAN Eng.

NIK. 531.15.0840

Dosen Pembimbing 2

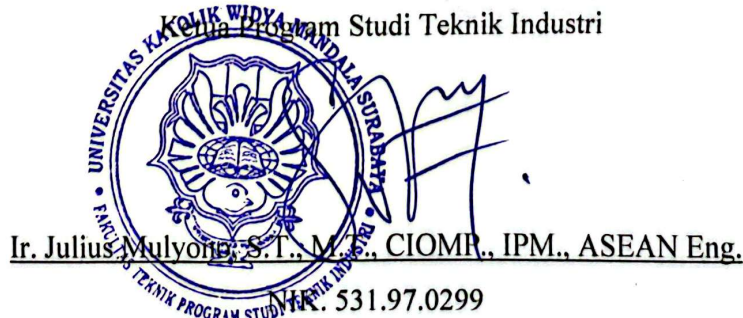


Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T.,

CIOMP., IPM., ASEAN Eng.

NIK. 531.97.0299

Ketua Program Studi Teknik Industri



Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP., IPM., ASEAN Eng.  
NIK. 531.97.0299

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang dengan judul "PENGEMBANGAN PETA KENDALI UNTUK MEMONITOR KARAKTERISTIK KUALITAS PRODUK BUSAN 1.000 KG DI PT DAESANG INGREDIENTS INDONESIA" yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Fahrudin Fahmi Apta

Nomor pokok : 5303020060

Tanggal ujian : 08 Januari 2024

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 17 Januari 2024


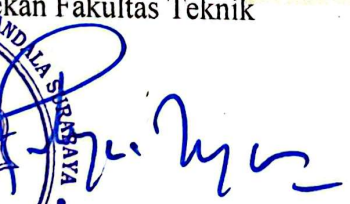
Ketua Dewan Penguji,



Ir. Martinus Edy Sianto, ST., MT., CIOMP., IPM.

NIK. 531.98.0305

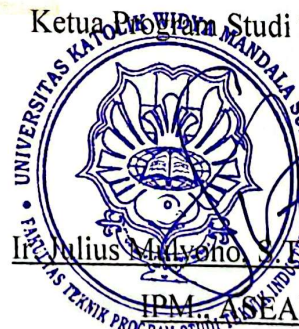
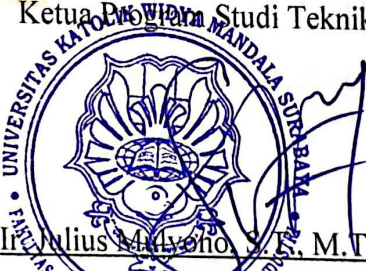
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo, ST.,  
M. Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0391

Ketua Dewan Studi Teknik Industri



Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP.,  
IPM., ASEAN Eng.

NIK. 531.97.0299



## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di PT Daesang Ingredients Indonesia Jl. Raya Driyorejo No.265, Dusun Karanglo, Driyorejo, Kec. Driyorejo, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61177, tanggal 03 Juli 2023 sampai dengan 03 Oktober 2023 telah diujikan dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa:

Nama : Fahrudin Fahmi Apta  
NRP : 5303020060


Telah menyelesaikan sebagian kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 17 Januari 2024


Pembimbing Perusahaan


  
**DAESANG**  
Ingredients Indonesia  
Sutrisno Hadi W.  
NIK. 201.20.5010

Dosen Pembimbing I

  
Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., M.MT.,  
CSCM., IPM., ASEAN Eng.  
NIK. 531.15.0840

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP.,  
IPM., ASEAN Eng.  
NIK. 531.97.0299

  
Ketua Program Studi Teknik Industri  
Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP., IPM., ASEAN Eng.  
NIK. 531.97.0299

## SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN MAGANG



Gresik, 2 Maret 2023

Nomor : 4/D-18/DII/III/2023  
Lamp. : -  
Hal : Balasan Permohonan Magang Industri

Kepada Yth. Dekan  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Widya Mandala Surabaya  
Di Surabaya

Dengan hormat,

Sehubungan dengan telah kami terimanya Surat Permohonan Magang Industri dengan nomor surat 0279/WM05/Q/2022, atas nama:

1. Fahrudin Fahmi Apta (5303020060)
2. Stefanus Chrisdianto (5303020010)

Maka bersama dengan surat ini kami beritahukan bahwa permohonan tersebut atas nama tersebut **dapat kami terima** dengan durasi pelaksanaan pada 26 Juni – 26 September 2023. Adapun pada saat pelaksanaan, dimohon untuk membawa perlengkapan helm safety secara mandiri dan mendaftarkan diri pada BPJS Ketenagakerjaan dalam program Jaminan Kematian serta Jaminan Kecelakaan Kerja.

Demikian informasi yang dapat kami sampaikan. Atas perhatian dan kepercayaannya, kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami,  
PT. Daesang Ingredients Indonesia

**DAESANG**  
Ingredients Indonesia  
**Ardyan Harmaka Putra**  
Kepala Bagian HRD

PT Daesang Ingredients Indonesia  
Head Office:  
Jl. Perintis Kemerdekaan No 1-3 Pulo Gadung, Jakarta 13290  
T. (021) 4786-3124 F. (021) 4786-3146

Factory:  
Kec. Driyorejo, Kab. Gresik 61177, Jawa Timur  
T. (031) 750-7888 / 759-0040 F. (031) 750-7595 / 759-0039

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN MAGANG

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Fahrudin Fahmi Apta

NRP. : 5303020060

Menyetujui Laporan Magang saya dengan judul **“PENGEMBANGAN PETA KENDALI UNTUK MEMONITOR KARAKTERISTIK KUALITAS PRODUK BUSAN 1.000 KG DI PT DAESANG INGREDIENTS INDONESIA”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Manadala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi Laporan Magang ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 17 Januari 2024

Yang menyatakan,



Fahrudin Fahmi Apta

NRP. 5303020060

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT serta Rasulullah SAW karena berkat dan rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang ini dengan judul “Pengembangan Peta Kendali Untuk Memonitor Karakteristik Kualitas Produk Busan 1.000 Kg di PT Daesang Ingredients Indonesia”. Laporan magang ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penyusunan laporan magang ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya dan setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., M.MT., CSCM., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen pembimbing 1 atas segala bimbingan, arahan, motivasi, dan masukan yang diberikan selama penyusunan laporan magang berlangsung hingga terselesaikannya laporan magang ini, serta tempat yang disediakan untuk melakukan penyusunan laporan magang.
2. Bapak Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP., IPM., ASEAN Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan Dosen pembimbing 2 atas segala bimbingan, arahan dan masukan yang diberikan selama penyusunan laporan magang berlangsung hingga terselesaikannya laporan magang.
3. Ayah dan Ibu penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan doa secara tulus selama pengerjaan laporan magang hingga terselesaikannya laporan magang.
4. Bapak Sutrisno selaku Ketua Tim Divisi Packing atas segala bimbingan, dukungan, arahan, dan masukan yang diberikan selama magang di PT Daesang Ingredients Indonesia.



5. Bapak Yoshi, Bapak Erdha, Bapak Dori, Bapak Indra, Bapak Adhi dan segenap staff divisi packing lainnya yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan arahan selama magang di PT Daesang Ingredients Indonesia.
6. Saudara Eric Kurniawan Sanjaya selaku teman perjuangan dalam pengerjaan laporan magang atas dukungan, bantuan, dan masukan yang diberikan selama penyusunan laporan magang.
7. Saudara Alvito Dean, Bayu Sarwaguna, Angga Setiawan, Adrian Aldy, Stefanus Chrisdianto selaku teman perjuangan dalam pengerjaan laporan magang atas dukungan, bantuan, dan masukan yang diberikan selama penyusunan laporan magang.
8. Saudara Jeffry, Aldo, Brillian, Reynald selaku kakak tingkat atas dukungan, bantuan, dan masukan yang diberikan selama penyusunan laporan magang.
9. Anggota terbaik HMPS-TI periode 2022/2003 Natan, Gabriel, Jesica, Yustinus, Jimmy, Elshandy, sekaligus rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2021 atas dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan magang.
10. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2022 Yoga, Rahma, Reyno, Rori, Renal, Lizbeth, Emil, dkk atas dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan magang.
11. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2023 Aldi, Hendro, Abi, Deon, Gilang, Jose, dkk atas dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan magang.
12. Saudari Nabillah Salma Meiaulia atas dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan magang.

Seperti pada kutipan penulis ternama hati yang utuh adalah hati yang pernah patah. Dalam pembuatan laporan magang ini penulis menyadari terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan laporan ini, oleh karena itu diperlukannya kritik dan saran yang membangun kesempurnaan laporan magang ini. Penulis berharap hasil dari laporan magang dapat bermanfaat bagi semua pihak. Atas perhatian dan waktu yang diberikan, penulis mengucapkan terima kasih.

Surabaya, 17 Januari 2024

Penulis



Fahrudin Fahmi Apta

NRP. 5303020060

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN MAGANG.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN MAGANG.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiv
ABSTRAK.....	xxv
<i>ABSTRACT</i> .....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Magang .....	2
1.3.1 Tempat Pelaksanaan Magang .....	2
1.3.2 Waktu Pelaksanaan Magang .....	2
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN .....	3
2.1 Deskripsi Perusahaan .....	3
2.1.1 Sejarah Perusahaan .....	3
2.1.2 Perkembangan Perusahaan.....	4
2.1.3 Sertifikasi Perusahaan .....	4
2.1.4 Lokasi dan Tata Letak Pabrik .....	7
2.1.5 Jenis-jenis Produk yang Dihasilkan .....	10

2.1.6 Ciri Khas .....	12
2.2 Manajemen Perusahaan.....	13
2.2.1 Visi Perusahaan.....	13
2.2.2 Misi Perusahaan .....	13
2.2.3 Analisis Visi dan Misi Perusahaan .....	13
2.2.4 Informasi Umum Perusahaan.....	13
2.2.5 Manajemen Sumber Daya Manusia .....	15
2.2.6 Manajemen Pemasaran .....	22
2.2.7 Manajemen Fasilitas .....	23
<b>BAB III TINJAUAN SISTEM PERUSAHAAN.....</b>	<b>32</b>
3.1 Proses Bisnis Perusahaan atau Unit Usaha atau Departemen .....	32
3.2 Proses Produksi .....	34
3.2.1 Bahan Baku Utama .....	34
3.2.2 Bahan Baku Tambahan .....	35
3.2.3 Proses Fermentasi .....	36
3.2.4 Proses <i>Recovery</i> .....	41
3.2.5 Proses <i>Refinery</i> .....	47
3.2.6 Proses Packing .....	52
3.3 Fasilitas Proses Produksi.....	56
3.3.1 Fasilitas Produksi Divisi Fermentasi .....	56
3.3.2 Fasilitas Produksi Divisi <i>Recovery</i> .....	67
3.3.3 Fasilitas Produksi Divisi <i>Refinery</i> .....	85
3.3.4 Fasilitas Produksi Divisi <i>Packing</i> .....	97
<b>BAB IV TUGAS KHUSUS MAGANG.....</b>	<b>103</b>
4.1 Pendahuluan .....	103
4.1.1 Latar Belakang.....	103
4.1.2 Rumusan Masalah .....	106
4.1.3 Tujuan .....	106
4.1.4 Batasan dan Asumsi.....	106
4.1.5 Sistematika Penulisan .....	107

4.2 Landasan Teori.....	108
4.2.1 Penelitian Terdahulu .....	108
4.2.2 Peta Kendali .....	112
4.2.3 Autocorrelation Function (ACF).....	114
4.2.4 Partial Autocorelation Function (PACF) .....	115
4.2.5 Pengujian Korelasi .....	116
4.2.6 <i>Autoregressive Integrated Moving Avarage</i> (ARIMA) .....	117
4.2.8 Analisis Multivariat .....	119
4.2.7 Analisis Kapabilitas Proses Multivariat.....	119
4.3 Metodologi Penelitian.....	120
4.3.1 Pengumpulan data .....	121
4.3.2 Peta Kendali Fase I .....	121
4.3.3 Pengujian Korelasi .....	122
4.3.4 Pengujian Autokorelasi .....	122
4.3.5 Pengujian Identik Independen Berdistribusi Normal.....	122
4.3.6 Peta Kendali Multivariat .....	123
4.3.7 Peta Kendali Residual .....	123
4.3.8 Pembuatan Peta Kendali Fase II .....	123
4.3.9 Analisis Pola Peta kendali.....	123
4.3.10 Analisis Kapabilitas Proses Multivariat.....	123
4.3.11 Analisis dan Pembahasan.....	124
4.3.12 Kesimpulan dan Saran .....	124
4.4 Pengumpulan data karakteristik kualitas .....	124
4.4.1 Spesifikasi Produk Busan 1.000 kg .....	124
4.5 Pengolahan data .....	125
4.5.1 Pengujian Korelasi antar Variabel .....	125
4.5.2 Pengujian Autokorelasi .....	127
4.5.3 Pengujian Normalitas Data Mesh Size, Bulk Density, Colour Value.....	129
4.5.4 Plot Time Series Data <i>Mesh size, Bulk density, Colour value</i> .....	131



4.5.5 Plot Time Series Data <i>Mesh size, Bulk density, Colour value</i> setelah Diferensiasi	13
4	
4.5.6 Model Time Series Autoregressive Integrated Moving Avarage .....	137
4.5.7 Pengujian Asumsi Identik Nilai Residual .....	146
4.5.8 Pengujian Asumsi Independen Nilai Residual.....	148
4.5.9 Pengujian Normalitas Nilai Residual .....	150
4.5.10 Peta Kendali Multivariat <b>T2 Hotelling</b> Nilai Residual Fase I .....	152
4.5.11 Peta Kendali Fase II .....	157
4.5.11.2 Peta Kendali <b>T2 Hotelling</b> Fase II Bulk Density Dan Colour Value	158
4.5.12 Analisis Kapabilitas proses .....	159
4.6 Hasil Dan Pembahasan.....	168
4.6.1 Model Time Series Autoregressive Integrity Moving Avarage.....	168
4.6.2 Analisis Pola Peta Kendali .....	178
4.6.3 Analisis Kapabilitas Proses Multivariat.....	181
4.7. Penutup .....	183
4.7.1 Kesimpulan .....	183
4.7.2 Saran .....	183
DAFTAR PUSTAKA .....	184
LAMPIRAN.....	185

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Keterangan <i>Layout</i> Perusahaan .....	9
<b>Tabel 3.1</b> Daftar Pabrik Gula Pemasok Molasses .....	34
<b>Tabel 3.2</b> <i>Dilution Tank</i> .....	56
<b>Tabel 3.3</b> <i>Settling Tank</i> .....	57
<b>Tabel 3.4</b> <i>Aging Tank</i> .....	58
<b>Tabel 3.5</b> <i>Thickener</i> .....	59
<b>Tabel 3.6</b> <i>Balancing Tank</i> .....	60
<b>Tabel 3.7</b> Separator .....	61
<b>Tabel 3.8</b> Dekanter .....	62
<b>Tabel 3.9</b> <i>Jar Tank</i> .....	63
<b>Tabel 3.10</b> <i>Pilot Tank</i> .....	64
<b>Tabel 3.11</b> <i>Heat Exchanger</i> .....	65
<b>Tabel 3.12</b> Fermentor .....	66
<b>Tabel 3.13</b> Tangki Original Broth (OB).....	67
<b>Tabel 3.14</b> Evaporator .....	68
<b>Tabel 3.15</b> Tangki <i>Concentrated Broth</i> (CB).....	69
<b>Tabel 3.16</b> Tangki <i>Seeding Concentrated Broth</i> (CB).....	70
<b>Tabel 3.17</b> Tangki <i>Seeding Cooling Concentrated Broth</i> (CB).....	71
<b>Tabel 3.18</b> Tangki <i>Seeding ML</i> .....	72
<b>Tabel 3.19</b> Tangki <i>Seeding Cooling ML</i> .....	73
<b>Tabel 3.20</b> Dekanter .....	74
<b>Tabel 3.21</b> Tangki <i>Transformation Crystal</i> (TC).....	75
<b>Tabel 3.22</b> Tangki <i>Hydrochloric Glutamic</i> (HG) <i>Mixing</i> .....	76
<b>Tabel 3.23</b> Tangki <i>Transformation Crystal</i> (TC) <i>Cooling</i> .....	77
<b>Tabel 3.24</b> Tangki <i>Crystal Heat Exchanger</i> (CHE) / <i>Neutral Liquor</i> (NL).....	78
<b>Tabel 3.25</b> Tangki P-2.....	79
<b>Tabel 3.26</b> Tangki CP-2 .....	80
<b>Tabel 3.27</b> Tangki Dekomposisi .....	81
<b>Tabel 3.28</b> Tangki Dekomposisi <i>Cooling</i> .....	82

<b>Tabel 3.29</b> <i>Filter Press</i> .....	83
<b>Tabel 3.30</b> Tangki Asam Cair (TAC).....	84
<b>Tabel 3.31</b> Tangki Dekolorisasi I.....	85
<b>Tabel 3.32</b> Tangki Granular <i>Active Carbon</i> (GAC).....	86
<b>Tabel 3.33</b> <i>Precoat Filter</i> .....	87
<b>Tabel 3.34</b> <i>Plate dan Frame Filter Press</i> .....	88
<b>Tabel 3.35</b> Tangki Dekolorisasi II.....	89
<b>Tabel 3.36</b> <i>Resin Tower (Ion Exchanger)</i> .....	90
<b>Tabel 3.37</b> <i>Crystallizer</i> .....	91
<b>Tabel 3.38</b> <i>Counterbax</i> .....	92
<b>Tabel 3.39</b> <i>Centrifuge Separator</i> .....	93
<b>Tabel 3.40</b> <i>Cyclone</i> .....	94
<b>Tabel 3.41</b> Tangki Netralisasi .....	95
<b>Tabel 3.42</b> <i>Vibrating Dryer</i> .....	96
<b>Tabel 3.43</b> <i>Bucket Elavator</i> .....	97
<b>Tabel 3.44</b> <i>Vibrating Screen (Vibro Screen)</i> .....	98
<b>Tabel 3.45</b> Tangki Penyimpanan Kristal (Silo).....	99
<b>Tabel 3.46</b> Mesin Pengemasan Bungkus Besar (BB) .....	100
<b>Tabel 3.47</b> Mesin Pengemasan Bungkus Sedang (BS) .....	101
<b>Tabel 3.48</b> Mesin Pengemasan Bungkus Kecil (BK).....	102
<b>Tabel 4.1</b> Penelitian Terdahulu .....	109
<b>Tabel 4.2</b> Spesifikasi Produk Busan 1.000 Kg.....	124
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Korelasi Antar Variabel .....	126
<b>Tabel 4.4</b> Plot <i>Autocorelation Function</i> (ACF) .....	127
<b>Tabel 4.5</b> Plot uji normalitas data <i>mesh size, bulk density, colour value</i> .....	129
<b>Tabel 4.6</b> Plot <i>time series</i> data <i>mesh size, bulk density, colour value</i> .....	132
<b>Tabel 4.7</b> Plot diferensiasi data <i>mesh size, bulk density, colour value</i> .....	135
<b>Tabel 4.8</b> Hasil pembentukan pola plot ACF dan PACF estimasi model ARIMA .....	138
<b>Tabel 4.9</b> Hasil model ARIMA (0,0,1) variabel <i>X1 Mesh Size 16up-40</i> .....	141
<b>Tabel 4.10</b> Hasil model ARIMA (0,1,2) variabel <i>X2 Mesh Size 40-50</i> .....	142

<b>Tabel 4.11</b> Hasil model ARIMA (0,0,1) variabel <i>X3 Mesh Size 60dn</i> .....	143
<b>Tabel 4.12</b> Hasil model ARIMA (0,1,1) variabel <i>X4 bulk density</i> .....	144
<b>Tabel 4.13</b> Hasil model ARIMA (1,1,0) variabel <i>X5 colour value</i> .....	145
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Uji Asumsi Identik Residual.....	146
<b>Tabel 4.15</b> Hasil Pengujian Independen.....	148
<b>Tabel 4.16</b> Hasil Pengujian Normalitas Nilai Residual.....	150
<b>Tabel 4.17</b> Iterasi terhadap proses yang keluar dari batas kendali .....	154
<b>Tabel 4.18</b> Iterasi terhadap proses yang keluar dari batas kendali .....	156
<b>Tabel 4.19</b> Diagram Kapabilitas proses dan nilai Cpk.....	160
<b>Tabel 4.20</b> Urutan prioritas variabel <i>mesh size</i> .....	163
<b>Tabel 4.21</b> Urutan prioritas dan pembobotan variabel <i>mesh size</i> .....	164
<b>Tabel 4.22</b> Urutan prioritas variabel <i>bulk density</i> dan <i>colour value</i> .....	165
<b>Tabel 4.23</b> Urutan prioritas dan pembobotan variabel <i>bulk density</i> dan <i>colour value</i> .....	166
<b>Tabel 4.24</b> Hasil pembobotan dan nilai Cpk Variabel <i>mesh size</i> .....	166
<b>Tabel 4.25</b> Hasil pembobotan dan nilai Cpk variabel <i>bulk density</i> dan <i>colour value</i> .....	167
<b>Tabel 4.26</b> Hasil Pengujian Identik Variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	169
<b>Tabel 4.27</b> Hasil Pengujian Independen Variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> ...	170
<b>Tabel 4.28</b> Hasil Pengujian Normalitas Variabel <i>X1 Mesh Size “16up 40”</i> .....	170
<b>Tabel 4.29</b> Hasil Pengujian Identik Variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	171
<b>Tabel 4.30</b> Hasil Pengujian Independen Variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	171
<b>Tabel 4.31</b> Hasil Pengujian normalitas Variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	172
<b>Tabel 4.32</b> Hasil Pengujian Identik Variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	173
<b>Tabel 4.33</b> Hasil Pengujian Independen Variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	173
<b>Tabel 4.34</b> Hasil Pengujian normalitas Variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	174
<b>Tabel 4.35</b> Hasil Pengujian Identik Variabel <i>X4 Bulk Desity</i> .....	175
<b>Tabel 4.36</b> Hasil Pengujian Independen Variabel <i>X4 Bulk Desity</i> .....	175
<b>Tabel 4.37</b> Hasil Pengujian normalitas Variabel <i>X4 Bulk Desity</i> .....	176
<b>Tabel 4.38</b> Hasil Pengujian Identik Variabel <i>X5 Colour value</i> .....	177
<b>Tabel 4.39</b> Hasil Pengujian Independen Variabel <i>X5 Colour value</i> .....	177

<b>Tabel 4.40</b> Hasil Pengujian normalitas Variabel <i>X5 Colour value</i> .....	178
<b>Tabel 4.41</b> Hasil pembobotan dan nilai Cpk Variabel <i>mesh size</i> .....	181
<b>Tabel 4.42</b> Hasil pembobotan dan nilai Cpk variabel variabel <i>bulk density</i> dan <i>colour value</i> .....	182



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Denah Luas Bangunan .....	7
<b>Gambar 2.2</b> <i>Layout</i> Perusahaan.....	8
<b>Gambar 2.3</b> Produk yang Dihasilkan .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Kemasan MI-WON .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Kemasan Bio Miwon.....	11
<b>Gambar 2.6</b> Kemasan Miwon Plus.....	11
<b>Gambar 2.7</b> Kemasan Indo Rasa .....	12
<b>Gambar 2.8</b> Logo PT Daesang Ingredients Indonesia.....	14
<b>Gambar 2.9</b> Struktur Organisasi PT Daesang Ingredients Indonesia.....	16
<b>Gambar 2.10</b> Seragam <i>Wearpack</i> .....	25
<b>Gambar 2.11</b> Helm Pengaman ( <i>Safety Helmet</i> ).....	25
<b>Gambar 2.12</b> Penyumbat Telinga ( <i>Ear Plug</i> ).....	26
<b>Gambar 2.13</b> Penutup Rambut .....	26
<b>Gambar 2.14</b> Masker .....	27
<b>Gambar 2.15</b> Sarung Tangan.....	27
<b>Gambar 2.16</b> Sepatu Karet ( <i>Safety Boots</i> ).....	28
<b>Gambar 2.17</b> Alat Pemadam Api Ringan (APAR).....	28
<b>Gambar 2.18</b> Peringatan Kebakaran (Panel <i>Fire Alarm</i> ) .....	29
<b>Gambar 2.19</b> Tanda Titik Kumpul Evakuasi.....	29
<b>Gambar 2.20</b> Peta Evakuasi.....	30
<b>Gambar 2.21</b> <i>Forklift</i> .....	31
<b>Gambar 3.1</b> Proses Bisnis Perusahaan atau Unit Usaha atau Departemen .....	33
<b>Gambar 3.2</b> Alur Proses Fermentasi.....	38
<b>Gambar 3.3</b> Alur <i>Process Recovery</i> .....	42
<b>Gambar 3.4</b> Alur Proses <i>Refinery</i> .....	51
<b>Gambar 3.5</b> Alur distribusi kristal dan pengemasan divisi <i>packing</i> .....	54
<b>Gambar 3.6</b> <i>Dilution Tank</i> .....	56
<b>Gambar 3.7</b> <i>Settling Tank</i> .....	57
<b>Gambar 3.8</b> <i>Aging Tank</i> .....	58
<b>Gambar 3.9</b> <i>Thickener</i> .....	59
<b>Gambar 3.10</b> <i>Balancing Tank</i> .....	60
<b>Gambar 3.11</b> Separator.....	61

<b>Gambar 3.12</b> Dekanter .....	62
<b>Gambar 3.13</b> <i>Jar Tank</i> .....	63
<b>Gambar 3.14</b> <i>Pilot Tank</i> .....	64
<b>Gambar 3.15</b> <i>Heat Exchanger</i> .....	65
<b>Gambar 3.16</b> Fermentor .....	66
<b>Gambar 3.17</b> Tangki <i>Original Broth</i> (OB).....	67
<b>Gambar 3.18</b> Evaporator .....	68
<b>Gambar 3.19</b> Tangki <i>Concentrated Broth</i> .....	69
<b>Gambar 3.20</b> Tangki <i>Seeding Concentrated Broth</i> (CB) .....	70
<b>Gambar 3.21</b> Tangki <i>Seeding Cooling Concentrated Broth</i> (CB) .....	71
<b>Gambar 3.22</b> Tangki <i>Seeding ML</i> .....	72
<b>Gambar 3.23</b> Tangki <i>Seeding Cooling ML</i> .....	73
<b>Gambar 3.24</b> Dekanter .....	74
<b>Gambar 3.25</b> Tangki <i>Transformation Crystal</i> (TC) .....	75
<b>Gambar 3.26</b> Tangki <i>Hydrochloric Glutamic</i> (HG) <i>Mixing</i> .....	76
<b>Gambar 3.27</b> Tangki <i>Transformation Crystal</i> (TC) <i>Cooling</i> .....	77
<b>Gambar 3.28</b> Tangki <i>Crystal Heat Exchanger</i> (CHE) / <i>Neutral Liquor</i> (NL).....	78
<b>Gambar 3.29</b> Tangki P-2 .....	79
<b>Gambar 3.30</b> Tangki CP-2.....	80
<b>Gambar 3.31</b> Tangki Dekomposisi.....	81
<b>Gambar 3.32</b> Tangki Dekomposisi <i>Cooling</i> .....	82
<b>Gambar 3.33</b> <i>Filter Press</i> .....	83
<b>Gambar 3.34</b> Tangki Asam Cair (TAC).....	84
<b>Gambar 3.35</b> Tangki Dekolorisasi I .....	85
<b>Gambar 3.36</b> Tangki <i>Granular Active Carbon</i> (GAC) .....	86
<b>Gambar 3.37</b> <i>Precoat Filter</i> .....	87
<b>Gambar 3.38</b> <i>Plate dan Frame Filter Press</i> .....	88
<b>Gambar 3.39</b> Tangki Dekolorisasi II.....	89
<b>Gambar 3.40</b> <i>Resin Tower</i> ( <i>Ion Exchanger</i> ).....	90
<b>Gambar 3.41</b> <i>Crystallizer</i> .....	91
<b>Gambar 3.42</b> <i>Counterbax</i> .....	92
<b>Gambar 3.43</b> <i>Centrifuge Separator</i> .....	93
<b>Gambar 3.44</b> <i>Cylone</i> .....	94
<b>Gambar 3.45</b> Tangki Netralisasi.....	95

<b>Gambar 3.46</b> <i>Vibrating Dryer</i> .....	96
<b>Gambar 3.47</b> <i>Bucket Elavator</i> .....	97
<b>Gambar 3.48</b> <i>Vibrating Screen (Vibro Screen)</i> .....	98
<b>Gambar 3.49</b> Tangki Penyimpanan Kristal (Silo) .....	99
<b>Gambar 3.50</b> Mesin Pengemasan Bungkus Besar (BB).....	100
<b>Gambar 3.51</b> Mesin Pengemasan Bungkus Sedang (BS).....	101
<b>Gambar 3.52</b> Mesin Pengemasan Bungkus Kecil (BK).....	102
<b>Gambar 4.1</b> <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	120
<b>Gambar 4.2</b> Plot ACF <i>mesh size</i> “16up-40” .....	127
<b>Gambar 4.3</b> Plot ACF <i>mesh size</i> “40-50” .....	127
<b>Gambar 4.4</b> Plot ACF <i>mesh size</i> “60dn” .....	128
<b>Gambar 4.5</b> Plot ACF <i>bulk density</i> .....	128
<b>Gambar 4.6</b> Plot ACF <i>colour value</i> .....	128
<b>Gambar 4.7</b> Plot normalitas <i>mesh size</i> “16up – 40” .....	129
<b>Gambar 4.8</b> Plot normalitas <i>mesh size</i> “40 – 50” .....	130
<b>Gambar 4.9</b> Plot normalitas <i>mesh size</i> “60dn” .....	130
<b>Gambar 4.10</b> Plot normalitas <i>bulk density</i> .....	130
<b>Gambar 4.11</b> Plot normalitas <i>colour value</i> .....	131
<b>Gambar 4.12</b> Plot <i>time series</i> .....	132
<b>Gambar 4.13</b> Plot <i>time series</i> .....	132
<b>Gambar 4.14</b> Plot <i>time series Mesh Size</i> “60dn” .....	133
<b>Gambar 4.15</b> Plot <i>time series Bulk Density</i> .....	133
<b>Gambar 4.16</b> Plot <i>time series Colour Value</i> .....	134
<b>Gambar 4.17</b> Plot diferensiasi <i>Mesh Size</i> “16up – 40”.....	135
<b>Gambar 4.18</b> Plot diferensiasi <i>Mesh Size</i> “40 – 50”.....	135
<b>Gambar 4.19</b> Plot diferensiasi <i>Bulk Density</i> .....	136
<b>Gambar 4.20</b> Plot diferensiasi <i>Colour value</i> .....	136
<b>Gambar 4.21</b> Plot ACF variabel <i>X1 Mesh Size</i> “16up – 40”.....	138
<b>Gambar 4.22</b> Plot PACF variabel <i>X1 Mesh Size</i> “16up – 40” .....	138
<b>Gambar 4.23</b> Plot ACF variabel <i>X2 Mesh Size</i> “40 – 50”.....	138
<b>Gambar 4.24</b> Plot PACF variabel <i>X2 Mesh Size</i> “40 – 50” .....	138
<b>Gambar 4.25</b> Plot ACF variabel <i>X3 Mesh Size</i> “60dn”.....	139
<b>Gambar 4.26</b> Plot PACF variabel <i>X3 Mesh Size</i> “60dn” .....	139

<b>Gambar 4.27</b> Plot ACF variabel <i>X4 Bulk Density</i> .....	139
<b>Gambar 4.28</b> Plot PACF variabel <i>X4 Bulk Density</i> .....	139
<b>Gambar 4.29</b> Plot ACF variabel <i>X5 Colour value</i> .....	140
<b>Gambar 4.30</b> Plot PACF variabel <i>X5 Colour value</i> .....	140
<b>Gambar 4.31</b> Plot uji identik variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	146
<b>Gambar 4.32</b> Plot uji identik variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	146
<b>Gambar 4.33</b> Plot uji identik variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	147
<b>Gambar 4.34</b> Plot uji identik variabel <i>X4 Bulk Density</i> .....	147
<b>Gambar 4.35</b> Plot uji identik variabel <i>X5 Colour value</i> .....	147
<b>Gambar 4.36</b> Plot ACF uji independen variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	148
<b>Gambar 4.37</b> Plot ACF uji independen variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	148
<b>Gambar 4.38</b> Plot ACF uji independen variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	149
<b>Gambar 4.39</b> Plot ACF uji independen variabel <i>X4 Bulk Density</i> .....	149
<b>Gambar 4.40</b> Plot ACF uji independen variabel <i>X5 Colour Value</i> .....	149
<b>Gambar 4.41</b> Plot uji normalitas variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	150
<b>Gambar 4.42</b> Plot uji normalitas variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	151
<b>Gambar 4.43</b> Plot uji normalitas variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	151
<b>Gambar 4.44</b> Plot uji normalitas variabel <i>X4 Bulk Density</i> .....	151
<b>Gambar 4.45</b> Plot uji normalitas variabel <i>X5 Colour Value</i> .....	152
<b>Gambar 4.46</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling mesh size</i> .....	153
<b>Gambar 4.47</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling mesh size</i> iterasi I .....	154
<b>Gambar 4.48</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling mesh size</i> iterasi II .....	155
<b>Gambar 4.49</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling bulk density dan colour value</i> .....	156
<b>Gambar 4.50</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling bulk density dan colour value</i> iterasi I.....	157
<b>Gambar 4.51</b> Peta Kendali Fase II <i>mesh size</i> .....	158
<b>Gambar 4.52</b> Peta Kendali Fase II <i>bulk density dan colour value</i> .....	158
<b>Gambar 4.53</b> Diagram kapabilitas proses variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	160
<b>Gambar 4.54</b> Diagram kapabilitas proses variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	161
<b>Gambar 4.55</b> Diagram kapabilitas proses variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	161
<b>Gambar 4.56</b> Diagram kapabilitas proses variabel <i>X4 Bulk Density</i> .....	162
<b>Gambar 4.57</b> Diagram kapabilitas proses variabel <i>X5 Colour Value</i> .....	162
<b>Gambar 4.58</b> Plot Uji identik variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	169
<b>Gambar 4.59</b> Plot ACF Uji Independen variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	170

<b>Gambar 4.60</b> Plot Uji normalitas variabel <i>X1 Mesh Size “16up – 40”</i> .....	170
<b>Gambar 4.61</b> Plot Uji identik variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	171
<b>Gambar 4.62</b> Plot ACF Uji Independen variabel <i>X2 Mesh Size “40-50”</i> .....	171
<b>Gambar 4.63</b> Plot Uji normalitas variabel <i>X2 Mesh Size “40 – 50”</i> .....	172
<b>Gambar 4.64</b> Plot Uji identik variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	173
<b>Gambar 4.65</b> Plot ACF Uji Independen variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	173
<b>Gambar 4.66</b> Plot Uji normalitas variabel <i>X3 Mesh Size “60dn”</i> .....	174
<b>Gambar 4.67</b> Plot Uji identik variabel <i>X4 Bulk density</i> .....	175
<b>Gambar 4.68</b> Plot ACF Uji Independen variabel <i>X4 Bulk Desity</i> .....	175
<b>Gambar 4.69</b> Plot Uji normalitas <i>X4 Bulk Desity</i> .....	176
<b>Gambar 4.70</b> Plot Uji identik variabel <i>X5 Colour value</i> .....	177
<b>Gambar 4.71</b> Plot ACF Uji Independen variabel <i>X5 Colour value</i> .....	177
<b>Gambar 4.72</b> Plot Uji normalitas <i>X5 Colour value</i> .....	178
<b>Gambar 4.73</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling</i> variabel <i>Mesh Size</i> fase I .....	179
<b>Gambar 4.74</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling</i> variabel <i>bulk density</i> dan <i>colour value</i> fase I	179
<b>Gambar 4.75</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling</i> variabel <i>Mesh Size</i> fase II .....	180
<b>Gambar 4.76</b> Peta Kendali <i>T2 Hotelling</i> variabel <i>bulk density</i> dan <i>colour value</i> fase II .....	180



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Data pengamatan Februari – April Produk Busan 1.000 Kg .....	185
<b>Lampiran 2.</b> Data pengamatan Mei Produk Busan 1.000 Kg .....	196
<b>Lampiran 3.</b> Minitab Model ARIMA (0,1,1) <i>Mesh Size</i> “16up-40” .....	201
<b>Lampiran 4.</b> Minitab Model ARIMA (0,1,2) <i>Mesh Size</i> “40-50” .....	201
<b>Lampiran 5.</b> Minitab Model ARIMA <i>Mesh Size</i> “60dn” .....	201
<b>Lampiran 6.</b> Minitab Model ARIMA <i>Bulk Density</i> .....	202
<b>Lampiran 7.</b> Minitab Model ARIMA <i>Colour Value</i> .....	202

## ABSTRAK

PT Daesang Ingredients Indonesia merupakan produsen *Monosodium Glutamate* (MSG) yang telah berdiri sejak 1973. Salah satu produk yang dihasilkan adalah produk ekspor MSG merek Busan 1000 Kg yang memiliki karakteristik kualitas seperti *Mesh Size* “16up-40”, “40-50”, “60dn”, *Bulk density*, *Colour value* yang harus sesuai dengan standar spesifikasi ketika dikirim kepada konsumen. Pengembangan peta kendali untuk monitoring karakteristik kualitas produk Busan 1.000 Kg dilakukan untuk menjaga kualitas dan mengidentifikasi kemampuan dan kestabilan proses produksi MSG. Pengendalian kualitas menggunakan peta kendali multivariat berbasis nilai residual lebih sesuai digunakan. Nilai residual didapatkan melalui model ARIMA yang telah terbentuk dan sudah dilakukan pengujian IIDN untuk mengetahui apakah model tersebut telah memenuhi aspek IIDN sebelum dilakuakn pembentukan peta kendali Multivariat berbasis nilai residual dan didapatkan peta kendali  $T^2$  Hotelling sebagai peta kendali yang sesuai untuk memonitor proses produksi MSG.

Kata Kunci: Pengembangan peta kendali; Peta kendali multivariat  $T^2$  Hotelling; ARIMA; Analisis kapabilitas proses multivariat; *Monosodium Glutamate* (MSG)

## **ABSTRACT**

*PT Daesang Ingredients Indonesia is a producer of Monosodium Glutamate (MSG) which has been established since 1973. One of the products produced is the Busan brand MSG export product 1000 Kg which has quality characteristics such as Mesh Size "16up-40", "40-50", " 60dn", Bulk density, Color value which must comply with standard specifications when sent to consumers. The development of a control chart for monitoring the quality characteristics of the 1,000 Kg Busan product was carried out to maintain quality and identify the capability and stability of the MSG production process. Quality control using residual value-based multivariate control charts is more appropriate. Residual values are obtained through the ARIMA model which has been formed and IIDN testing has been carried out to find out whether the model meets the IIDN aspects before creating a Multivariate control chart based on residual values and the  $T^2$  Hotelling control chart is obtained as a control chart which is suitable for monitoring the MSG production process.*

*Keyword: Developing of control charts;  $T^2$  Hotelling multivariate control chart; ARIMA; Multivariate process capability analysis; Monosodium Glutamate (MSG).*