

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR NOTASI	xxiii
ABSTRACT	xxv
ABSTRAK	xxvii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Kebaruan Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Gudeg sebagai Makanan Tradisional	8
2.2. Pengawetan dengan Pengalengan	9
2.2.1. Arti pengalengan	9
2.2.2. Tahapan pengalengan	10

2.2.2.1. Preparasi dan pengisian bahan ke dalam kaleng	10
2.2.2.2. Penghampaan udara pada kaleng	10
2.2.2.3. Penutupan kaleng	11
2.2.2.4. Sterilisasi dan pendinginan produk	11
2.2.2.5. Karantina produk	12
2.3. Fenomena Sterilisasi	12
2.3.1. Perpindahan panas selama sterilisasi	12
2.3.2. Model perpindahan panas pada kaleng	15
2.3.3. Simulasi model	25
2.3.4. Sifat fisika bahan penyusun gudeg	29
2.3.4.1. Konduktivitas bahan penyusun gudeg	29
2.3.4.2. Panas jenis bahan penyusun gudeg	30
2.3.4.3. Densitas bahan penyusun gudeg	30
2.3.4.4. Difusivitas bahan penyusun gudeg	31
2.4. Pengaruh Sterilisasi	32
2.4.1. Selama proses sterilisasi	33
2.4.1.1. Mutu gudeg kaleng	33
2.4.1.2. Nilai sterilitas gudeg kaleng	34
2.4.1.3. Kemasan kaleng	37
2.4.2. Setelah proses sterilisasi	38
2.4.2.1. Mutu gudeg kaleng	38
2.4.2.2. Kemasan kaleng	40

III. METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat Penelitian	43
3.1.1. Bahan penelitian	43
3.1.1.1. Gudeg nangka	43
3.1.1.2. Telur bebek	43
3.1.1.3. Daging ayam	44
3.1.1.4. Kacang tolo	44
3.1.2. Alat penelitian	44
3.1.2.1. Kaleng	44
3.1.2.2. Timbangan	45
3.1.2.3. Alat penghampa udara	45
3.1.2.4. Alat penutup kaleng	46
3.1.2.5. Seam mikrometer	46
3.1.2.6. Alat sterilisasi	47
3.1.2.7. Alat penyimpan data	48
3.1.2.8. Jangka sorong	48
3.1.2.9. Mikroskop elektron	49
3.1.2.10. Alat pengukur tekstur	49
3.1.2.11. Alat pengukur warna	50
3.1.2.12. Alat pengolah data	50
3.1.2.13. Perangkat lunak	50
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	51
3.2.1. Waktu Penelitian	51
3.2.2. Tempat Penelitian	51

3.3. Tahapan Penelitian	53
3.3.1. Tahapan pengalengan secara umum	53
3.3.2. Tahapan penelitian dan pengambilan data	54
3.4. Cara Kerja Penelitian	55
3.4.1. Persiapan kaleng kosong	55
3.4.2. Persiapan peralatan penelitian	55
3.4.3. Preparasi gudeg kaleng	56
3.4.4. Pengujian <i>heat penetration test</i>	57
3.5. Pengamatan Penelitian	59
3.5.1. Pengamatan pengaruh sterilisasi	59
3.5.2. Pengamatan selama penyimpanan	59
3.6. Simulasi Model	60
3.7. Analisis Statistik	66
3.7.1. Statistik simulasi	66
3.7.2. Statistik korelasi	67
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gudeg sebagai Makanan Tradisional	68
4.2. Sifat Termofisika Bahan Penyusun Gudeg	69
4.3. Fenomena Pindah Panas selama Sterilisasi	75
4.3.1. Simulasi dengan <i>Matrix laboratory</i> (MATLAB)	80
4.3.2. Simulasi dengan <i>Comsol Multiphysic</i> (COMSOL)	94
4.4. Pengaruh Sterilisasi terhadap Gudeg Kaleng	106
4.4.1. Nilai sterilitas gudeg kaleng	107
4.4.2. Mikrobiologi gudeg kaleng	111

4.4.3. Tekstur bahan penyusun gudeg pasca sterilisasi	113
4.4.3.1. Tekstur nangka dalam gudeg kaleng	114
4.4.3.2. Tekstur daging ayam dalam gudeg kaleng	116
4.4.3.3. Tekstur telur dalam gudeg kaleng	118
4.4.3.4. Tekstur kacang tolo dalam gudeg kaleng	119
4.4.4. Warna gudeg kaleng pasca sterilisasi	120
4.5. Pengaruh Sterilisasi terhadap Kemasan kaleng	123
4.5.1. Sifat fisik kemasan pasca sterilisasi	123
4.5.2. Lapisan enamel kaleng pasca sterilisasi	127
4.6. Evaluasi Mutu Gudeg Kaleng selama Penyimpanan 18 bulan	135
4.6.1. Kandungan gizi gudeg kaleng pasca penyimpanan	135
4.6.2. Protein terlarut gudeg kaleng pasca penyimpanan	137
4.6.3. Ketengikan gudeg kaleng pasca penyimpanan	139
4.6.4. Mineral gudeg kaleng pasca penyimpanan	140
4.6.5. Perubahan warna gudeg kaleng pasca penyimpanan	143
4.6.6. Mikrobiologi gudeg kaleng pasca penyimpanan	145
4.6.7. Organoleptik gudeg kaleng pasca penyimpanan	146
4.6.8. Lapisan enamel kaleng pasca penyimpanan	148
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	153
5.2. Saran	154
DAFTAR PUSTAKA	155
LAMPIRAN	164

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
3.1.	Spesifikasi kaleng untuk percobaan penelitian	44
3.2.	Spesifikasi timbangan untuk penelitian	45
3.3.	Spesifikasi alat penghampa udara (<i>exhaust box</i>)	45
3.4.	Spesifikasi alat penutup kaleng (<i>double seamer</i>)	46
3.5.	Ukuran standar lipatan badan dan tutup kaleng	46
3.6.	Spesifikasi alat sterilisasi (<i>retort</i>)	47
3.7.	Spesifikasi alat penyimpan data (<i>data logger</i>)	48
3.8.	Spesifikasi jangka sorong (<i>caliper</i>)	48
3.9.	Spesifikasi <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	49
3.10.	Spesifikasi <i>Universal Testing Machine</i> (UTM)	49
3.11.	Spesifikasi <i>chromameter</i> untuk analisis warna	50
4.1.	Hasil analisis proksimat bahan penyusun gudeg kaleng	70
4.2.	Hasil perhitungan rata-rata sifat termis dan fisik bahan penyusun gudeg dalam kaleng	74
4.3.	Rekapitulasi waktu dan suhu maksimal pada pengaturan suhu dan waktu alat yang berbeda	80
4.4.	Hasil validasi simulasi MATLAB dan COMSOL	106
4.5.	Nilai sterilitas gudeg kaleng pada berbagai pengaturan suhu dan waktu	109
4.6.	Hasil uji korelasi variabel pengaturan suhu dan waktu pada alat dengan nilai sterilitas gudeg kaleng	110
4.7.	Hasil uji korelasi variasi pengaturan suhu dan waktu alat dengan populasi mikroba	113
4.8.	Hasil uji korelasi suhu dan waktu sterilisasi dengan tekstur gudeg nangka	115
4.9.	Hasil uji korelasi suhu dan waktu sterilisasi dengan tekstur daging ayam	116

No	Judul	Halaman
4.10.	Hasil uji korelasi suhu dan waktu sterilisasi dengan tekstur telur	118
4.11.	Hasil uji korelasi suhu dan waktu sterilisasi dengan tekstur kacang tolo	120
4.12.	Hasil uji korelasi variabel perlakuan dengan perubahan warna	123
4.13.	Jumlah kerusakan kaleng (dalam %) pada berbagai pengaturan suhu dan waktu alat berbeda	126
4.14.	Hasil uji korelasi pengaturan suhu dan waktu sterilisasi dengan kerusakan kaleng	127
4.15.	Hasil analisis korelasi antara pengaturan suhu alat dan waktu sterilisasi dengan penurunan kadar aluminium pada enamel kaleng.	134
4.16.	Kondisi fisik dan komponen kimia (% , bb) gudeg kaleng (suhu sterilisasi 121°C; 20 menit) selama penyimpanan 18 bulan	136
4.17.	Hasil uji korelasi waktu penyimpanan dengan kadar protein gudeg kaleng	138
4.18.	Hasil uji korelasi waktu penyimpanan dengan kadar sulfur, besi dan aluminium	142

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1.	Posisi titik terdingin dalam kaleng	13
2.2.	Sketsa pindah panas pada koordinat silinder	16
2.3.	Arah perambatan panas di sekitar kaleng	18
2.4.	Sistem koordinat silinder berhingga dan diskritisasi potongan kemasan	20
2.5.	Skema titik-titik perhitungan dengan metode beda hingga pada kaleng	20
2.6.	Grafik nilai Z pada pangan	35
2.7.	Korosi dinding kemasan akibat kontak dengan pangan	42
3.1.	Arsitektur lipatan badan dan tutup kaleng untuk pangan (<i>double seam</i>)	47
3.2.	Tahapan proses pengalengan gudeg kaleng	53
3.3.	Diagram alir percobaan penelitian dan pengambilan data	54
3.4.	Arsitektur kaleng kosong dan terminal termokopel	55
3.5.	Arsitektur termokopel pada kaleng tertutup	57
3.6.	Skema retot dan data logger	58
3.7.	Diagram alir simulasi dengan MATLAB	64
3.8.	Diagram alir simulasi dengan COMSOL	65
4.1.	Hasil perhitungan konduktivitas bahan penyusun gudeg berdasarkan komposisi kimia (proksimat)	73
4.2.	Hasil perhitungan densitas bahan penyusun gudeg berdasarkan komposisi kimia (proksimat)	73
4.3.	Hasil perhitungan panas jenis bahan penyusun gudeg berdasarkan komposisi kimia (proksimat)	74
4.4.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 10 menit	75

No	Judul	Halaman
4.5.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 10 menit	76
4.6.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 10 menit	76
4.7.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 20 menit	77
4.8.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 20 menit	77
4.9.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 20 menit	78
4.10.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 30 menit	78
4.11.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 30 menit	79
4.12.	Riwayat suhu gudeg kaleng pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 30 menit	79
4.13.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 10 menit	84
4.14.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 10 menit	84
4.15.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 10 menit	85
4.16.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 20 menit	85
4.17.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 20 menit	86
4.18.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 20 menit	86
4.19.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 30 menit	87
4.20.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 30 menit	87

No	Judul	Halaman
4.21.	Hasil simulasi MATLAB pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 30 menit	88
4.22.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 10 menit	89
4.23.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 121°C dan pengaturan waktu 10 menit	90
4.24.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 131°C dan pengaturan waktu 10 menit	90
4.25.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 111°C dan pengaturan waktu 20 menit	91
4.26.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 121°C dan pengaturan waktu 20 menit	91
4.27.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 131°C dan pengaturan waktu 20 menit	92
4.28.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 111°C dan pengaturan waktu 30 menit	92
4.29.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 121°C dan pengaturan waktu 30 menit	93
4.30.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 131°C dan pengaturan waktu 30 menit	93
4.31.	Penentuan geometri sistem pada simulasi program COMSOL	95
4.32.	Tahap diskritisasi (<i>meshing</i>) sistem pada simulasi program COMSOL	96
4.33.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 10 menit	96
4.34.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 10 menit	97
4.35.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 10 menit	97
4.36.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 20 menit	98

No	Judul	Halaman
4.37.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 20 menit	98
4.38.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 20 menit	99
4.39.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 30 menit	99
4.40.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 121°C dan pengaturan waktu 30 menit	100
4.41.	Hasil simulasi COMSOL pada pengaturan suhu 131°C dan pengaturan waktu 30 menit	100
4.42.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan suhu 111°C dan pengaturan waktu 10 menit	101
4.43.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 121°C dan pengaturan waktu 10 menit	101
4.44.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 131°C dan pengaturan waktu 10 menit	102
4.45.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 111°C dan pengaturan waktu 20 menit	102
4.46.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 121°C dan pengaturan waktu 20 menit	103
4.47.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 131°C dan pengaturan waktu 20 menit	103
4.48.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 111°C dan pengaturan waktu 30 menit	104
4.49.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 121°C dan pengaturan waktu 30 menit	104
4.50.	Estimasi data pengamatan dan prediksi pada pengaturan alat suhu 131°C dan pengaturan waktu 30 menit	105
4.51.	Nilai sterilitas gudeg kaleng pada pengaturan suhu alat 111°C pada waktu berbeda	108
4.52.	Nilai sterilitas gudeg kaleng pada pengaturan suhu alat 121°C pada waktu berbeda	108

No	Judul	Halaman
4.53.	Nilai sterilitas gudeg kaleng pada pengaturan suhu alat 131°C pada waktu berbeda	109
4.54.	Hasil analisis <i>Total Plate Count</i> (TPC) pada pengaturan suhu dan pengaturan waktu alat berbeda	111
4.55.	Hasil analisis <i>Samonella</i> sp pada pengaturan suhu dan pengaturan waktu alat berbeda	112
4.56.	Hasil analisis <i>Clostridium</i> sp pada pengaturan suhu dan pengaturan waktu alat berbeda	112
4.57.	Penurunan tekstur gudeg nangka pada pengaturan suhu alat dan waktu sterilisasi berbeda	114
4.58.	Kenaikan tekstur daging ayam pada pengaturan suhu alat dan waktu sterilisasi berbeda	116
4.59.	Kenaikan tekstur telur pada pengaturan suhu alat dan waktu sterilisasi berbeda	118
4.60.	Penurunan tekstur kacang tolo pada pengaturan suhu alat dan waktu sterilisasi berbeda	119
4.61.	Penurunan kecerahan gudeg kaleng setelah sterilisasi pada pengaturan suhu alat dan waktu berbeda	121
4.62.	Kenaikan warna merah gudeg kaleng setelah sterilisasi pada pengaturan suhu alat dan waktu berbeda	121
4.63.	Kaleng dengan kondisi normal pasca sterilisasi	124
4.64.	Kondisi kaleng kembung pada 2 titik pasca sterilisasi	124
4.65.	Kondisi kaleng kembung pada 3 titik pasca sterilisasi	125
4.66.	Kondisi kaleng kembung pada 4 titik pasca sterilisasi	125
4.67.	Hasil SEM enamel kaleng kosong	128
4.68.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 111°C selama 10 menit	129
4.69.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 121°C selama 10 menit	129
4.70.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 131°C selama 10 menit	130

No	Judul	Halaman
4.71.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 111°C selama 20 menit	130
4.72.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 121°C selama 20 menit	131
4.73.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 131°C selama 20 menit	131
4.74.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 111°C selama 30 menit	132
4.75.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 121°C selama 30 menit	132
4.76.	Hasil SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu alat 131°C selama 30 menit	133
4.77.	Penurunan kadar aluminium pada enamel kaleng setelah sterilisasi pada pengaturan suhu alat dan waktu berbeda	134
4.78.	Kenaikan protein terlarut gudeg kaleng (sterilisasi 121°C selama 20 menit) selama penyimpanan 18 bulan	137
4.79.	Hasil analisis <i>Thio Barbituric Acid</i> (TBA) gudeg kaleng selama penyimpanan selama 18 bulan	139
4.80.	Hasil analisis kadar kadar sulfur, besi dan aluminium gudeg kaleng selama penyimpanan 18 bulan	141
4.81.	Hasil analisis warna gudeg kaleng selama penyimpanan	144
4.82.	Hasil uji mikrobiologi gudeg kaleng selama penyimpanan 18 bulan	145
4.83.	Hasil uji organoleptik gudeg kaleng selama penyimpanan 18 bulan	147
4.84.	Hasil SEM enamel kaleng kosong sebelum sterilisasi	148
4.85.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg sebelum penyimpanan.	148
4.86.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg setelah penyimpanan 3 bulan	149
4.87.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg setelah penyimpanan 6 bulan	149
4.88.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg setelah penyimpanan 9 bulan	150



No	Judul	Halaman
4.89.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg setelah penyimpanan 12 bulan	150
4.90.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg setelah penyimpanan 15 bulan	151
4.91.	Hasil uji SEM enamel kaleng berisi gudeg setelah penyimpanan 18 bulan	151

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Penjelasan pindah panas konduksi	164
2.	Penyelesaian matematik persamaan pindag panas	171
3.	Penjelasan metode numerik	181
4.	Tampilan program MATLAB	186
5.	Script matlab untuk simulasi	187
6.	Tampilan program COMSOL	191
7.	Script <i>Comsol Multiphysics</i>	192
8.	Riwayat suhu gudeg kaleng selama sterilisasi	217
9.	Tekstur Bahan penyusun gudeg pasca sterilisasi	237
10.	Perubahan warna gudeg pasca sterilisasi	239
11.	Analisis proksimat selama penyimpanan (18 bulan)	241
12.	Analisis protein terlarut selama penyimpanan (18 bulan)	243
13.	Analisis ketengikan selama penyimpanan (18 bulan)	244
14.	Data mineral selama penyimpanan (18 bulan)	245
15.	Analisis aluminium selama penyimpanan (18 bulan)	246
16.	Uji organoleptik gudeg kaleng selama penyimpanan	247
17.	Hasil analisa SEM enamel kaleng kosong	251
18.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 111°C selama 10 menit	252
19.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 121°C selama 10 menit	253
20.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 131°C selama 10 menit	254

No	Judul	Halaman
21.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 111°C selama 20 menit	255
22.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 121°C selama 20 menit	256
23.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 131°C selama 20 menit	257
24.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 111°C selama 30 menit	258
25.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 121°C selama 30 menit	259
26.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada pengaturan suhu 131°C selama 30 menit	260
27.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 0 bulan	261
28.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 3 bulan	262
29.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 6 bulan	263
30.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 9 bulan	264
31.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 12 bulan	265
32.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 15 bulan	266
33.	Hasil analisa SEM enamel kaleng pada penyimpanan 18 bulan	267

DAFTAR NOTASI

Huruf alfabet besar

A : Luas permukaan bahan, m^2

D : Diameter kaleng, cm

F : Nilai sterilitas atau waktu yang dibutuhkan untuk mematikan mikroba pada suhu 121°C

H : Tinggi kaleng, cm

T : Suhu, $^\circ\text{C}$

Z : Kemiringan kurva kematian termal (TDT) dalam $^\circ\text{C}$

Huruf alfabet kecil

d : Delta atau Perubahan

k : Koefisien konduksi panas, $\text{W/m } ^\circ\text{C}$

h : Koefisien konveksi panas, $\text{W/m } ^\circ\text{C}$

m : Massa bahan, kg

n : Jumlah data

t : Waktu, detik

q : Laju perpindahan panas, J/s , W

x : Data prediksi

y : Data pengamatan

Superscript

t : Waktu sekarang

$t + \Delta t$: Waktu yang akan datang

Subscript

r : Arah radial

z : Arah aksial

o : Nilai parameter awal

e : Nilai parameter akhir

j : Titik ke j pada diskritisasi

i : Titik ke i pada diskritisasi

u : Uap

Huruf Yunani

θ : Arah sudut pada koordinat silinder

Δ : Perubahan suatu nilai

ρ : Berat jenis bahan, kg/m^3

c : Panas jenis bahan

α : Difusivitas bahan, m^2/s