



**SIMULASI MODEL PERPINDAHAN PANAS
PADA ATAP BANGUNAN
MENGUNAKAN SKEMA METODE- θ**

SKRIPSI

Oleh
Hartanti Juantini
NIM 081810101050

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**SIMULASI MODEL PERPINDAHAN PANAS
PADA ATAP BANGUNAN
MENGUNAKAN SKEMA METODE- θ**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh
Hartanti Juantini
NIM 081810101050

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Juhairiyah dan Ayahanda Dede Harun tercinta, yang selalu memberikan motivasi, doa dan restunya kepada ananda dengan segenap cinta kasih, rasa sayang dan sejuta kesabaran dalam mendidik ananda selama ini;
2. Adik Elsa Mardianti, Fernando Bahari dan Calvin Oktaviansyah yang selalu memberikan canda tawa dan warna dalam hidup ini;
3. Andrio Wicaksono yang selalu memberikan rasa sayang, cinta kasih, doa dan semangat kepada penulis;
4. sahabat tercinta Dewintha Melyasari, Santica Yuniariski, Madhinatul Munawaroh, dan Tria Nugrahini yang telah memberikan semangat, dorongan serta kasih sayang selama ini;
5. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
6. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Mengkaji ilmu adalah sebagian dari kewajiban yang mempunyai nilai lebih, yang lebih utama daripada ibadah sunah, karena ibadah sunah manfaatnya akan terbatas hanya pada pelakunya saja, sedangkan ilmu pengetahuan manfaatnya akan dirasakan bagi pelakunya dan orang lain.

(HR. Tirmidzi/Riyadhushshalihin:1388)¹⁾



¹⁾ M. Yusuf A. 2012. *Eksklopedi Tematis Ayat Al-qur'an dan Hadits*. Jakarta: Widya Cahaya.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Hartanti Juantini

NIM : 081810101050

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Simulasi Model Perpindahan Panas Pada Atap Bangunan Menggunakan Skema Metode- θ ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Oktober 2012

Yang menyatakan,

Hartanti Juantini

NIM. 081810101050

SKRIPSI

**SIMULASI MODEL PERPINDAHAN PANAS
PADA ATAP BANGUNAN
MENGUNAKAN SKEMA METODE- θ**



Oleh
Hartanti Juantini
081810101050

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Kusbudiono, S.Si, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Simulasi Model Perpindahan Panas Pada Atap Bangunan Menggunakan Skema Metode- θ ” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.

Kusbudiono, S.Si, M.Si.

NIP 196610121993031001

NIP 197704302005011001

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.

Kiswara Agung Santoso, M.Kom.

NIP 195912201985031002

NIP 197209071998031003

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

NIP 196101081986021001

RINGKASAN

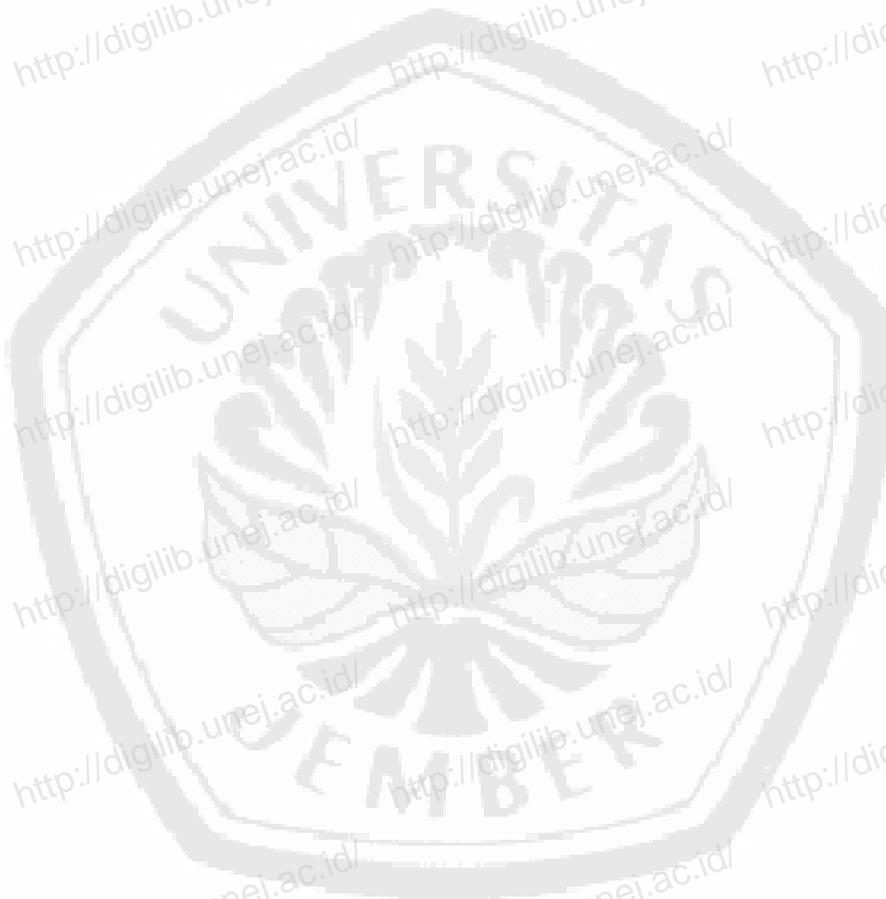
Simulasi Model Perpindahan Panas Pada Atap Bangunan Menggunakan Skema Metode- θ ; Hartanti Juantini, 081810101050; 2012: 38 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Atap adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada dibawahnya terhadap pengaruh panas, debu, angin dan guyuran air hujan. Terdapat berbagai macam atap yang digunakan pada sebuah bangunan tempat tinggal, salah satunya genteng. Jenis genteng bermacam-macam, ada genteng dari tanah liat, genteng dari semen pasir, genteng dari semen murni, genteng dari beton, genteng dari marmer, genteng dari mortar, dan lain sebagainya. Masing-masing bahan memiliki sifat-sifat yang berbeda-beda dalam kaitannya sebagai penyimpan maupun penahan panas.

Penelitian ini membahas tentang perpindahan panas pada atap bangunan dengan bahan dan ketebalan yang berbeda. Dalam penelitian ini peneliti menurunkan model perpindahan panas dari persamaan parabola dengan memasukkan kondisi-kondisi batas berdasarkan persamaan difusi, khususnya difusi panas yang terlibat selama proses ini berlangsung sehingga menjadi bentuk diskrit. Dengan simulasi maka dapat diketahui pengaruh nilai-nilai sifat fisik pada proses perpindahan panas pada atap bangunan.

Pada program simulasi dengan memasukkan parameter beberapa bahan genteng yang dapat diubah-ubah ketebalan serta temperatur panasnya, dapat diketahui bahwa pada beberapa bahan tersebut untuk mencapai temperatur seragam ke seluruh lapisan genteng dibutuhkan waktu yang berbeda-beda. Bahan genteng dari campuran semen-kerikil yang mempunyai karakteristik nilai konduktivitas thermal yang tinggi, panas spesifik yang rendah, dan kepadatan massa yang tinggi memiliki kemampuan perpindahan panas yang cepat, sedangkan pada bahan genteng dari campuran semen-pasir yang mempunyai nilai konduktivitas thermal yang rendah, panas spesifik yang tinggi, dan kepadatan massa yang rendah memiliki perpindahan panas yang lebih lambat. Selain itu,

ketebalan bahan juga berpengaruh pada proses perpindahan panas, semakin tebal bahan yang menjadi obyek maka perpindahan panas akan lebih lambat.



PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Simulasi Model Perpindahan Panas Pada Atap Bangunan Menggunakan Skema Metode- θ ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Drs. Rusli Hidayat, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kusbudiono, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D., dan Kiswara Agung Santoso, M.Kom., selaku dosen penguji atas saran-saran yang diberikan;
3. seluruh staf pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. Arif Riyanto yang telah membantu dalam pembuatan program;
5. teman-teman angkatan 2008 Jurusan Matematika yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas keceriaan dan motivasinya;
6. teman-teman semua angkatan di Jurusan Matematika dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 10 Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Genteng.....	3
2.2 Hukum Fourier untuk Transfer Panas.....	5
2.3 Persamaan Parabola.....	8
2.4 Metode Numerik.....	8
2.4.1 Skema Eksplisit	10
2.4.2 Skema Implisit.....	11
2.4.3 Skema Crank-Nicholson	12
2.4.4 Skema Metode- θ	13
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Identifikasi Parameter.....	18

4.2 Diskritisasi	19
4.2.1 Diskritisasi Syarat Batas pada $x = 0$	19
4.2.2 Diskritisasi <i>Interior Grid-Point</i>	20
4.2.3 Diskritisasi Syarat Batas Luar	21
4.3 Model Diskrit dan Persamaan Matriks	22
4.3.1 Model Diskrit	22
4.3.2 Persamaan Matriks.....	22
4.4 Pembuatan Program	23
4.5 Simulasi Program.....	24
4.4 Analisis Hasil Simulasi	35
BAB 5. PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	
A. Script Genteng.m	39
B. Script Proses.m.....	41
C. Script GUI.m.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis Genteng	3
Gambar 2.2 Konduksi Panas Melewati Dinding dengan ketebalan Δx dan Luas Daerah A	5
Gambar 2.3 Konduksi Panas pada Dinding Ganda	5
Gambar 2.4 Konduksi Panas pada Dinding dengan ketebalan $2\Delta x$ dan Daerah A	6
Gambar 2.5 Sketsa yang Melukiskan Perjanjian tentang Tanda untuk Aliran Panas	7
Gambar 2.6 Bidang Hitungan Penyelesaian Numerik	9
Gambar 2.7 Skema Metode Eksplisit	10
Gambar 2.8 Skema Metode Implisit	12
Gambar 2.9 Skema Metode- θ	14
Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian	15
Gambar 4.1 Tampilan GUI program simulasi model perpindahan panas pada atap bangunan menggunakan skema metode- θ	23
Gambar 4.2 Profil perpindahan panas pada genteng dari campuran semen- kerikil dengan temperatur 34°C dan ketebalan 1 cm	25
Gambar 4.3 Profil perpindahan panas pada genteng dari campuran semen- kerikil dengan temperatur 34°C dan ketebalan 1.5 cm	26
Gambar 4.4 Profil perpindahan panas pada genteng dari campuran semen- kerikil dengan temperatur 34°C dan ketebalan 2 cm	27
Gambar 4.5 Profil perpindahan panas pada genteng dari beton dengan temperatur 34°C dan ketebalan 1 cm	28
Gambar 4.6 Profil perpindahan panas pada genteng dari beton dengan temperatur 34°C dan ketebalan 1.5 cm	29

Gambar 4.7 Profil perpindahan panas pada genteng dari beton dengan temperatur 34°C dan ketebalan 2 cm 30

Gambar 4.8 Profil perpindahan panas pada genteng dari campuran semen-pasir dengan temperatur 34°C dan ketebalan 1 cm 31

Gambar 4.9 Profil perpindahan panas pada genteng dari campuran semen-pasir dengan temperatur 34°C dan ketebalan 1.5 cm 32

Gambar 4.10 Profil perpindahan panas pada genteng dari campuran semen-pasir dengan temperatur 34°C dan ketebalan 2 cm 33

Gambar 4.11 Hubungan antara variasi bahan terhadap waktu dengan Ketebalan 1cm; 1,5 cm; 2 cm..... 34

