

**PENERAPAN *METRICS FOR OBJECT ORIENTED DESIGN*
VERSI 2 DALAM PENGUKURAN KUALITAS DESAIN
PERANGKAT LUNAK BERORIENTASI OBJEK**

KARYA AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Magister Teknologi Informasi**

MUHAMMAD ZAKI RAHMAN

0606155423



UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI

JAKARTA

JANUARI 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Karya Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Zaki Rahman

NPM : 0606155423

Tanda tangan :

Tanggal : 12 Januari 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Karya akhir ini diajukan oleh:

NAMA : Muhammad Zaki Rahman
NPM : 0606155423
Program Studi : Magister Teknologi Informasi
JUDUL TESIS : Penerapan MOOD2 dalam pengukuran kualitas
desain perangkat lunak berorientasi objek

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi pada Program Studi Magister Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : DR. Ir. Petrus Mursanto, M.Sc. ()
Penguji : Ir. Budi Yuwono, Ph.D. ()
Penguji : Yova Ruldeviyani, M.Kom. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 9 Januari 2008

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penulisan laporan Tesis dengan judul Penerapan MOOD2 dalam Pengukuran Kualitas Desain Software Berorientasi Objek. Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan tesis ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan, terutama dari pembimbing tesis, sehingga penulis hendak mengucapkan terima kasih dan penghargaan terhadap bantuan dan dukungan dari:

1. DR. Ir. Petrus Mursanto, M.Sc., sebagai pembimbing tesis yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan kepada penulis.
2. Keluarga (alm) Bapak, Ibu, Kakak dan saudara-saudari penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Yudho G. Sucahyo, Ph.D., selaku pembimbing akademis dan Ketua Program MTI yang juga telah memberikan banyak dukungan kepada penulis.
4. Bapak Riswan E. Tarigan, M.Kom, selaku Sekretaris Program MTI yang senantiasa memberikan informasi terbaru tentang pengerjaan dan pengumpulan tesis.
5. Rekan-rekan seangkatan dan rekan-rekan mahasiswa penulis di MTI.
6. Rekan-rekan kerja yang juga telah membantu dalam proses pengerjaan tesis ini.

Tesis ini dibuat untuk melengkapi persyaratan gelar Magister Teknologi Informasi dari Program Magister Teknologi Informasi Universitas Indonesia. Besar harapan penulis, tesis ini dapat bermanfaat kelak bagi pembaca dan rekan-rekan penulis.

Depok, 19 Desember 2008

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zaki Rahman
NPM : 0606155423
Program Studi : Magister Teknologi Informasi
Departemen : -
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENERAPAN MOOD2 DALAM PENGUKURAN KUALITAS DESAIN
PERANGKAT LUNAK BERORIENTASI OBJEK

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-ekskutif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*). Merawat, dan mempublikasikan karya akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 12 Januari 2009

Yang menyatakan

(Muhammad Zaki Rahman)

ABSTRACT

This research discusses the quality measurement of an object oriented software design with a set of metric known as Metrics for Object Oriented Design version 2 (MOOD2), combined with the Analytic Hierarchy Process (AHP) for interpreting the results.

This research reviews several developed tools in previous researches and furthermore improves the usability and maintainability of it. For the experiment, an addition of several Java library were explored. The result is shown in the form of updated software tools for measuring MOOD2 using AHP method.

Keywords: Design Quality, MOOD, MOOD2, AHP, Software Quality Measurement, Software Quality Design Metrics

xi+52 pages; 40 figures; 20 tables

References: 22 (1988 – 2008)

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai pengukuran kualitas desain perangkat lunak berorientasi objek dengan kumpulan metrik yang dikenal sebagai *Metrics for Object Oriented Design* versi 2 (MOOD2) yang kemudian dikombinasikan dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk melakukan interpretasi terhadap hasil pengukuran kualitas.

Penelitian ini membahas hasil penelitian terdahulu berupa alat bantu yang pernah dikembangkan kemudian melakukan pengembangan lanjutan untuk meningkatkan *usability* dan *maintainability*. Sebagai tambahan dalam eksperimen, beberapa *library* bahasa pemrograman Java disertakan. Hasil ditampilkan dalam bentuk alat bantu yang sudah diperbaiki untuk mengukur metrik MOOD2 dengan metode AHP.

Kata kunci: Kualitas Desain, MOOD, MOOD2, AHP, Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak, Metrik Kualitas Desain Perangkat Lunak

xi+52 halaman; 40 gambar; 20 tabel

Daftar Acuan: 22 (1988 – 2008)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1. Software Quality Metrics.....	5
2.2. <i>Object Constraint Language</i> (OCL)	8
2.3. Metrics for Object-Oriented Design (MOOD).....	12
2.3.1 Enkapsulasi (MHF dan AHF)	13
2.3.2 <i>Inheritance</i> (MIF dan AIF).....	15
2.3.3 Polimorfisme (POF)	16
2.3.4 <i>Coupling</i> (COF).....	16
2.4. MOOD2.....	17

2.4.1	AHEF dan OHEF	18
2.4.2	IIF	20
2.4.3	PPF	21
2.4.4	CCF dan ICF	21
2.5.	Rangkuman Metrik MOOD dan MOOD2	22
2.6.	<i>Analytic Hierarchy Processing (AHP)</i>	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1.	Desain Alat Bantu	30
3.2.	Desain Eksperimen	32
3.2.1	Sampel Program	33
3.2.2	Alat Bantu Pengukuran Kualitas Desain	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1.	Hasil Pengukuran Metrik MOOD2	40
4.2.	Hasil Pengukuran Kriteria Desain	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN PENUTUP		49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Penutup	50
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Notasi OCL untuk Invarian.....	8
Gambar 2.2 Contoh Notasi OCL untuk <i>Precondition</i> dan <i>Postcondition</i>	9
Gambar 2.3. Tipe Objek dalam OCL.....	9
Gambar 2.4 Tipe Koleksi dalam OCL.....	11
Gambar 2.5 Meta Model GOODLY untuk MOOD2.....	11
Gambar 2.6. Definisi MHF (OHF) dalam OCL.....	13
Gambar 2.7. Definisi AHF dalam OCL.....	13
Gambar 2.8 Definisi OSV dalam OCL.....	14
Gambar 2.9 Definisi ASV dalam OCL.....	14
Gambar 2.10 Definisi OVN dalam OCL.....	14
Gambar 2.11 Definisi AVN dalam OCL.....	14
Gambar 2.12 Definisi OCV dalam OCL.....	15
Gambar 2.13 Definisi ACV dalam OCL.....	15
Gambar 2.14 Definisi MIF (OIF) dalam OCL.....	15
Gambar 2.15 Definisi AIF dalam OCL.....	15
Gambar 2.16 Definisi POF (BPF) dalam OCL.....	16
Gambar 2.17 Definisi COF (CCF) dalam OCL.....	17
Gambar 2.18 Definisi AHEF dalam OCL.....	19
Gambar 2.19 Definisi AUN dalam OCL.....	19
Gambar 2.20 Definisi AVN dalam OCL.....	19
Gambar 2.21 Definisi OHEF dalam OCL.....	19
Gambar 2.22 Definisi OUN dalam OCL.....	20

Gambar 2.23 Definisi OVN dalam OCL.....	20
Gambar 2.24 Definisi IIF dalam OCL.....	20
Gambar 2.25 Definisi IL dalam OCL.....	21
Gambar 2.26 Definisi TIL dalam OCL.....	21
Gambar 2.27 Definisi PPF dalam OCL	21
Gambar 2.28 Definisi ICF dalam OCL	22
Gambar 2.29 Definisi CL dalam OCL.....	22
Gambar 2.30 Definisi TCL dalam OCL.....	22
Gambar 2.31 Contoh Pohon AHP.....	25
Gambar 2.32 Alternatif Pilihan	25
Gambar 2.33 Pohon AHP lengkap dengan nilai eigenvector masing-masing kriteria dan subkriteria	27
Gambar 3.1 Class Diagram jMOODCalculator.....	31
Gambar 3.2 Tampilan Utama Alat Bantu.....	36
Gambar 3.3 Pemilihan Perangkat Lunak.....	36
Gambar 3.4 Pemilihan <i>Classpath</i>	37
Gambar 3.5 Hasil Penghitungan Metrik MOOD2.....	37
Gambar 3.6 Konfigurasi <i>Pairwise Comparison Matrix</i>	38
Gambar 3.7 Hasil Perhitungan AHP	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Operasi untuk Tipe Objek Dasar dalam OCL	10
Tabel 2.2. Perubahan antara MOOD menuju MOOD2	17
Tabel 2.3 Rangkuman Metrik MOOD dan MOOD2.....	22
Tabel 2.4 Tabel Panduan Nilai <i>Pairwise Comparison</i>	25
Tabel 2.5 Tabel Nilai <i>Pairwise Comparison</i>	26
Tabel 2.6 Matriks <i>Pairwise Comparison</i>	26
Tabel 2.7 <i>Eigenvector</i> Contoh Kriteria AHP	27
Tabel 2.8 <i>Pairwise Comparison</i> untuk kriteria <i>Safety</i>	28
Tabel 2.9 Nilai Prioritas Lokal untuk Kriteria <i>Safety</i>	28
Tabel 2.10 Nilai Prioritas Global.....	29
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat.....	32
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran MOOD2.....	40
Tabel 4.2 Rata-rata, Variansi dan Standar Deviasi Sampel	41
Tabel 4.3 Rata-rata, Variansi dan Standar Deviasi J2SE <i>Library</i>	42
Tabel 4.4 Rata-rata, Variansi dan Standar Deviasi ERP	42
Tabel 4.5 Matriks Kriteria Perbandingan	44
Tabel 4.6 Vektor Prioritas Kriteria.....	44
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan AHP	45
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan AHP (1 – CCF)	46
Tabel 4.9 Perbandingan Pengukuran Rata-Rata dan Gabungan Perangkat Lunak.....	47