

MAINTAINING CULTURAL HERITAGE THROUGH INFORMATION TECHNOLOGY
FOR A SMART FUTURE



STIKOM BALI

KNS&I BALI
KONFERENSI NASIONAL SISTEM & INFORMATIKA
2014

PROCEEDINGS

STMIK STIKOM Bali

Convention Centre

7 - 8 Nopember 2014



Didukung oleh :



STMIK MDP



KATA PENGANTAR

Konferensi Nasional Sistem dan Informatika 2014 (KNS&I2014) merupakan konferensi nasional di bidang teknologi informasi yang merupakan ajang pertemuan dan diskusi para peneliti dan praktisi di bidang teknologi informasi dan sekaligus sebagai wadah untuk mendiseminasi hasil penelitian yang telah dilakukan. KNS&I2014 merupakan seri konferensi nasional yang dilaksanakan oleh STIKOM Bali secara tahunan, dimana pelaksanaan pada tahun 2014 merupakan pelaksanaan tahun kedelapan, melanjutkan pelaksanaan dua konferensi nasional dengan nama yang berbeda Seminar Nasional Sistem dan Informatika, SNSI2006 dan SNSI2007.

Dalam KNS&I2014 kali ini mengangkat tema "*Maintaining Cultural Heritage Through Information Technology for a Smarter Future*". Kami telah menerima sebanyak 183 draft full paper dari berbagai institusi pendidikan baik negeri maupun swasta dari berbagai provinsi di Indonesia. Tema yang didiseminasi dalam konferensi kali ini sangat beragam, mulai dari *control and robotic*, *data security*, *electronic systems*, *human computer interaction*, *information systems*, *intelligent systems*, *multimedia* dan *web*, *qualityassurance*, *riskmanagement*, *softcomputing*, *softwareengineering*, dan tema-tema menarik lainnya. Tema yang cukup banyak muncul dalam konferensi kali ini adalah tema-tema terkait dengan *intelligentsystems*, *informationsystems*, dan *controlandrobotics*. Setelah melalui proses *reviewing* dan *editing*, beberapa paper dinyatakan kurang layak untuk dipublikasikan dari segi materi dan beberapa paper menyatakan *dropout*. Sehingga untuk KNS&I2014 ini ada sebanyak 159 paper yang terpublikasikan.

Dalam pelaksanaan konferensi di tahun kesembilan ini, penerapan-penerapan yang diusulkan umumnya diupayakan untuk bisa digunakan dalam memecahkan berbagai permasalahan yang muncul di masyarakat sekarang ini. Dengan melihat tendensi seperti ini, bisa diprediksi bahwa peran TI di Indonesia, dalam mempermudah pola hidup masyarakat, sudah semakin semarak, masal, dan berdaya guna tinggi. Khusus untuk pelaksanaan kali ini, panitia KNS&I2014 mendatangkan seorang *Keynote Speaker* dari AMIKOM Yogyakarta, Prof. Dr. M.Suyanto, M.M. salah satu pendiri Lembaga Kursus Terbaik di Indonesia dan juga merupakan pendiri Pergurua tinggi STMIK AMIKOM YOGYAKARTA.

Khusus untuk pelaksanaan KNS&I2014 di Provinsi Bali oleh STIKOM Bali, yang merupakan institusi pendidikan tinggi TI pertama di Provinsi Bali, konferensi ini diharapkan dapat menjadi wadah untuk lebih menerapkan teknologi informasi dalam berbagai bidang yang sekarang ini dijadikan sebagai dasar pelaksanaan kegiatan pembangunan di Provinsi Bali. Dengan melihat berbagai solusi yang bisa ditawarkan teknologi informasi, diharapkan bahwa komponen industri utama Provinsi Bali yang berupa industri pariwisata, yang belakangan ini sudah sangat semarak, akan dapat untuk lebih berkembang lagi.

Mengaitkan dengan perkembangan teknologi informasi di Indonesia, ajang konferensi seperti ini diharapkan untuk dapat lebih membuka wawasan para *stakeholder* bidang teknologi informasi, baik pemerintah, peneliti, praktisi, industri, *investor* dan yang lainnya, bahwa Indonesia tidak harus selalu untuk menjadi pengguna perkembangan teknologi informasi, seperti yang sekarang ini terjadi. Indonesia juga bisa menjadi pembuat dan pengembang hasil-hasil penerapan teknologi informasi yang bisa diperbandingkan dengan produksi luar negeri. Dengan kerjasama yang erat antara pemerintah, peneliti, penyumbang modal, dan industri, penelitian dan pengembangan TI di tanah air akan bisa lebih diaktifkan lagi.

Khusus untuk para peneliti, melihat kepada tema yang teracakup di dalam KNS&I2014, paper yang mendalami penelitian fundamental di bidang teknologi informasi sudah semakin meningkat jumlahnya, walaupun secara relatif masih sedikit dibandingkan dengan penelitian di bidang penerapan keilmuan teknologi informasi. Melihat keadaan tersebut dan dengan membandingkan keadaan penelitian yang dilaksanakan di negara-negara lain, perlu juga untuk diimbau bahwa penelitian yang bersifat fundamental akan memberikan nilai yang lebih besar dan luas bagi keberadaan penelitian-penelitian dan penerapan teknologi informasi selanjutnya. Di samping memperkuat penelitian yang bersifat terapan, untuk dapat bersaing dengan penelitian-penelitian yang dilaksanakan di luar negeri, kekuatan penelitian yang bersifat fundamental juga menjadi faktor penting utama berhasil tidaknya pelaksanaan kegiatan penelitian di Indonesia.

Sebagai akhir kata, kami seluruh panitia konferensi berharap koleksi paper yang dimuat dalam *proceeding* KNS&I2014 ini akan dapat bermanfaat bagi semua stakeholders. Kami juga tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih pada semua pihak yang telah membantu terlaksananya KNS&I2014 dan diterbitkannya *proceeding* KNS&I2014 ini.

DAFTAR REVIEWER

Drs. Agus Harjoko M.Sc., Ph.D
Dr. Djoko Soetarno, DEA
Dr. Kusrini, M.Kom
Prof. Beny mutiara
Dr. Abidarin Rosidi, M.Ma.
Prof. Sri Hartati M.Sc., Ph.D
Yudi Agusta, Ph.D
Dr. M Rusli
Prof. Joko Lianto B
Daniel Oranova Siahaan, S.Kom, M.Sc., PDEng
Dr. Agfianto Eko Putra, M.Si
Dr Ema Utami, S.Si., M.Kom.
Dr.-Ing. Reza Pulungan
Ni Ketut Dewi Ari Jayanti, M.Kom.
Ni Luh Ayu Kartika Yuniaستاری Sarja, M.T.
Candra Ahmadi, M.T.
Nyoman Ayu Nila Dewi, S.Kom, M.T.
Naser Jawas, M.Kom.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR REVIEWER	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR MAKALAH	
[KNS&I14-001] GeoGPSEcho Penentuan Lokasi IP Berbasis GPS Dengan Paket Data Echo	1
[KNS&I14-002] Perancangan Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Pada SMU Negeri 1 Sescan Tana Toraja	5
[KNS&I14-004] Rancangan Sistem Informasi House Guest Billing Pada Santi Mandala Villa Dan Spa	11
[KNS&I14-005] Kematangan Tata Kelola Teknologi Informasi Bisnis Ritel Pada Domain Plan dan Organize	17
[KNS&I14-006] Aplikasi Balanar V.2.0 - Pengamanan Dokumen Dengan Menggunakan Algoritma Cipher Feistel Network (CFN)	24
[KNS&I14-007] Sistem Pakar Penentuan Tingkat Keberhasilan Scorang Dosen Mentransfer Materi Kuliah Kebudayaan dan Pariwisata Pada Mahasiswa Fakultas Sastra Jurusan Sastra Inggris Universitas Teknologi Indonesia	29
[KNS&I14-008] Sistem Informasi Multi Level Marketing Tiket Objek Wisata Bersejarah Pada Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Tabanan	35
[KNS&I14-009] Analisis Bukti Digital Global Positioning System (Gps) Pada Smartphone Android	41
[KNS&I14-010] Analisis Text Mining, Algoritma TFIDF (Term Frequency-Inversed Document Frequency) dan Algoritma Vector Space Model Pada Pengelolaan Materi Ajar	47
[KNS&I14-011] Evaluasi Akses Videostreaming Pada System FPV Aeromodelling	53
[KNS&I14-012] Rancang Bangun Miniatur Wayang Virtual Menggunakan Augmented Reality	59
[KNS&I14-013] Perencanaan Strategis Sistem Informasi Stmik Bina Bangsa Kendari Dengan Metodologi Price Waterhouse	65
[KNS&I14-015] Perancangan Simulasi Pertumbuhan Dan Pertukaran Gigi Dari Balita Ke Dewasa Berbasis Multimedia	74
[KNS&I14-017] Analisis Penambahan Momentum Dan Algoritma Inisialisasi Nguyen-Widrow Pada Prediksi Cuaca Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network	80
[KNS&I14-018] Peramalan Curah Hujan Menggunakan Algoritma Al-Alaoui Backpropagation	86
[KNS&I14-019] Implementasi Electronic Data Interchange (EDI) Sebagai Faktor Pendukung Kinerja Organisasi	91
[KNS&I14-020] Decision Support System Untuk Pemilihan Supplier Pada PT. Z	97
[KNS&I14-021] Strategi Efektivitas Peletakan Sensor Intrusion Detection System Pada Perusahaan Penyedia Jasa Internet	103
[KNS&I14-022] Analisis Variasi Jumlah Input dan Hidden Layer Pada Prediksi Temperatur Kota Medan Menggunakan Backpropagation Neural Network	109
[KNS&I14-023] Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Menentukan Jenis Tanaman Pangan Sesuai Corak Kondisi Tanah	114
[KNS&I14-024] Data Mining Metode Single Linkage Clustering Pada Penjualan Barang di Supermarket	120
[KNS&I14-025] Analisis Penggunaan Data Biner Pada Prediksi Cuaca Ekstrim Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network	124
[KNS&I14-026] Penggunaan Field Berindeks Dalam Join Querrydan Sub Query (Contoh Kasus Database MySQL)	129
[KNS&I14-027] Analisis Jaringan Syarat Tiruan Algoritma Backpropagation Prediksi Pambiayaan Mudharabah Dan Musyarakah	133
[KNS&I14-028] Data Mining Sebagai Prediksi Terhadap Data Akademis Mahasiswa Studi Kasus: STMIK MDP	139

[KNS&I14-067]	Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Interior Design dan Build Studi Kasus : PT. Broco Mobel Industry	325
[KNS&I14-068]	Desain Aplikasi Executive Information System (EIS) Penjualan di PT. Tirta Varia Intipratama	340
[KNS&I14-069]	Penggunaan Dashboard Sistem Pada Aplikasi Persediaan Bahan Baku di PT. Trijaya Union Tangerang	345
[KNS&I14-070]	Digital Monitoring Populasi Penduduk (Study Kasus: Kelurahan Tanah Tinggi Tangerang)	351
[KNS&I14-071]	Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Keberhasilan Pemberian Ikan Patin	357
[KNS&I14-072]	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kepala Sekolah Untuk Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Magelang	362
[KNS&I14-073]	Evaluasi Terhadap Proses Paket Aplikasi Sekolah (PAS-SMS)	369
[KNS&I14-074]	Sistem Informasi Penggajian Karyawan Divisi Washing di PT. Lea Sanent Tangerang	375
[KNS&I14-075]	Aplikasi Pemesanan Tiket Pesawat Dengan SMSgateway di PT.Marfez Global International Menggunakan Javanetbeans Dan SQL-Front	381
[KNS&I14-076]	Penerapan Algoritma Asosiasi Data Mining Untuk Strategi Cross Selling Pada Toko Ritel	386
[KNS&I14-077]	Percangan Jam Tangan Pendeksi Hujan Melalui Kondisi Cuaca Menggunakan Sensor LDR dan Sensor Suhu	391
[KNS&I14-078]	Naive Bayes Text Classification Untuk Filtering SMS SPAM	397
[KNS&I14-079]	Optimalisasi Penempatan Sumber Daya Manusia Berdasarkan Proyek Menggunakan Algoritma Genetika	401
[KNS&I14-080]	<i>eGovernment Action Plan</i> Provinsi Jawa Barat	406
[KNS&I14-081]	Analisis Kunci Lemah Algoritma Idea Menggunakan Differential Weak Key	412
[KNS&I14-083]	Analisis Sentimen Opini Film Menggunakan Fuzzy Inference System Tsukamoto	416
[KNS&I14-084]	Perancangan Aplikasi Pengangkutan Karyawan Menjadi Pegawai Bank Menggunakan Metode Profile Matching	422
[KNS&I14-085]	Pemanfaatan Teknologi SMS Pada Aplikasi Pengelolaan Data Pendaftaran Kerja Praktek Mahasiswa	428
[KNS&I14-086]	Analisis Remote Method Invocation (RMI) Pada Java Menggunakan Chidamber-Kemerer (CK) Metrics	434
[KNS&I14-087]	Penggunaan Algoritma Elgamal Sebagai Model Keamanan Data Pada Perangkat Mobile Studi Kasus Enkripsi Email Pada Perangkat Mobile	441
[KNS&I14-088]	Tirai Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya	445
[KNS&I14-089]	Perancangan Alat Pengendali Lampu Ruangan Secara Otomatis Untuk Presentasi	450
[KNS&I14-090]	Pemodelan Tempat Parkir Sepeda	456
[KNS&I14-091]	Perancangan Sistem Jendela Cerdas	462
[KNS&I14-093]	Pemanfaatan Metode Ahp Dalam Penilaian Kinerja Dosen Pada Bidang Pengajaran (Studi Kasus : STMIK Potensi Utama)	467
[KNS&I14-094]	Rancang Bangun Model Layanan Fungsi Menggunakan Data Warehouse Dalam Penyusunan Blue Print Rumah Sakit	474
[KNS&I14-095]	Desain Aplikasi Perpustakaan Berbasis Mobile	480
[KNS&I14-096]	Enterprise Architecture Planning (EAP) Sistem Informasi Akademik (Studi Kasus : SMP Negeri 7 Jambi)	486
[KNS&I14-097]	Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) Pada Microcontroller LPC1796	492
[KNS&I14-098]	Penerapan Metode First In First Out (FIFO) Pada Komputerisasi Sistem Persediaan PT. Almakana Sari Bandung	496
[KNS&I14-099]	Implementasi Algoritma Kompresi Deflate Pada Website Berbasis PHP dan Basis Data MySQL	501
[KNS&I14-100]	Pengembangan Games Coding Untuk Meningkatkan Kemampuan Programming Mahasiswa	506
[KNS&I14-101]	Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Monitoring Server Berbasis Android Pada DPR RI	510

Analisis Remote Method Invocation (RMI) pada Java Menggunakan Chidamber-Kemerer(CK) Metrics

Adi Kusjani

Jurusan Teknik Komputer
STMIK Akakom
Yogyakarta, Indonesia
adikusja@akakom.ac.id

Berta Bednar

Jurusan Teknik Komputer
STMIK Akakom
Yogyakarta, Indonesia
bertabed@akakom.ac.id

Abstrak—Perkembangan teknologi informasi dewasa ini cenderung mengarah pada sistem terdistribusi, di mana fungsi sebuah komputer tidak hanya terbatas pada mesin itu sendiri, tetapi juga dapat digunakan secara terkoordinasi dengan banyak komputer. Secara umum, mesin yang terhubung ke internet dapat dikategorikan dalam dua tipe: *client* dan *server*. Dalam pemrograman *client/server*, yang ditulis dalam bahasa Java, menawarkan *Remote Method Invocation(RMI)* sebagai alternatif dari teknologi sistem terdistribusi dan merupakan sebuah teknik pemanggilan metode terpisah yang menggunakan paradigm *Object Oriented Programming(OOP)*.

Penelitian ini menganalisis *source code* kelas-kelas java pada paket RMI dengan kaidah-kaidah untuk menganalisa yaitu: *reusability*, *understandability*, *maintainability* dan *testability*. Metode analisinya menggunakan beberapa metode CK-Metrics.

Dengan menggunakan CK metrics, hasil analisis kelas-kelas pada paket RMI menunjukkan tingkat kaidah-kaidah *reusability*, *understandability*, *maintainability* dan *testability* yang baik, dengan catatan: kelas *RemoteException* nilai NOC=12, berarti menunjukkan tingkat *reusability* dan *testability* tidak baik dan kelas *ActivationGroup*, *RemoteObjectInvocationHandler*, dan *RMIClassLoader*, memiliki nilai CBO>14, berarti tingkat *maintainability* dan *testability* tidak baik.

Keywords—CK-Metrics, maintainability, reusability, sistem terdistribusi, testability, understandability.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi informasi saat ini cenderung mengarah pada sistem terdistribusi, di mana fungsi sebuah komputer tidak hanya terbatas pada mesin itu sendiri, tetapi juga dapat digunakan secara terkoordinasi dengan banyak komputer. Secara umum, semua mesin yang terhubung ke internet dikategorikan dalam 2 tipe: Server (mesin yang memberikan layanan pada mesin lain) dan client (mesin yang meminta layanan pada mesin lain). Pada pemrograman *client/server*, client dan server dapat ditulis dalam bahasa yang sama atau berbeda. *Common Object Request Broker*

Architecture (CORBA) digunakan untuk situasi dengan bahasa yang berbeda. Sedangkan situasi dimana dilakukan dengan bahasa yang sama, Java menawarkan RMI sebagai alternatif dari teknologi sistem terdistribusi dan merupakan sebuah teknik pemanggilan metode terpisah.

B. Batasan Masalah

1. Kaidah-kaidah yang menunjukkan kualitas dari kelas-kelas paket RMI meliputi: *reusability*, *understandability*, *maintainability*, dan *testability*.

2. Metode untuk menganalisa dengan CK-Metrics yaitu: *Weighted Methods per Class* (WMC), *Depth of Inheritance Tree*(DIT), *Number of Children* (NOC), *Coupling Between Object*(CBO), *Response for Class* (RFC), dan *Lack of Cohesion of Methods* (LCOM).

C. Manfaat Penelitian

Mengetahui sejauh mana kualitas kelas-kelas paket RMI, dan menjadi masukan bagi programmer dalam membangun aplikasi *client-server* khususnya yang menggunakan RMI.

II. tinjauan pustaka

Menurut Matjaž B. Juric*, Bostjan Kezma*, Marjan Hericko*, Ivan Rozman* dan Ivan Vezocnik** (2004) dari *University of Maribor, FERI, Institute of Informatics, Smetanova 17, SI-2000 Maribor dan **Razvojni center IRC Celje, Ulica XIV. divizije 14, SI-3000 Celje dalam paper "Java RMI, RMI Tunneling and Web Services Comparison and Performance Analysis." menunjukkan bahwa dengan membandingkan teknologi alternatif untuk mengembangkan aplikasi terdistribusi dengan bahasa Java, yang harus berkomunikasi melalui *firewall* dan jaringan *proxy* yang aman, terdapat alternatif-alternatif yang diklasifikasikan dalam dua kelompok yaitu: (1) Menggunakan teknik RMI *tunneling*, termasuk HTTP-to-port, HTTP-to-CGI dan HTTP-to-servlet *tunneling*, dan(2) Menggunakan Webservice bukannya Java RMI. Perbandingan alternatif *tunneling* RMI menunjukkan bahwa transisi ke RMI *tunneling* terkait dengan tugas-tugas *administrative*, termasuk penyebaran dan konfigurasi komponen *tunneling* yang sesuai dan pengaturan[1].

Menurut N.A.B. Gray(2005) dari School of Information Technology & Computer Science, University of Wollongong dalam paper "Performance of Java middleware - Java RMI, JAXRPC, and CORBA", menunjukkan bahwa pengembangan system Java terdistribusikan sekarang dapat memilih di antara teknologi *middleware* Java-RMI, CORBA, dan Web-Service. Kinerja adalah salah satu faktor yang harus

dipertimbangkan dalam memilih teknologi tepat guna untuk aplikasi tertentu. Hasil yang disajikan dalam makalah ini menunjukkan bahwa sifat data respon memiliki dampak yang lebih besar pada kinerja relative dalam studi-studi sebelumnya yang telah diizinkan [2].

III. METODE PENELITIAN

1. Mengidentifikasi item-item pada setiap kelas untuk menentukan nilai-nilai yang akan dimasukkan pada matrik, misalnya: *Method*, Parameter, Kelas, dan Sub Kelas.

2. Membuat dan mengisi nilai-nilai yang didapat pada matrik disertai dengan diagram, dimana ketentuan dari beberapa metode matrik adalah sebagai berikut:

- WMC, dengan menjumlahkan *method* yang diimplementasikan dalam kelas.

- DIT, dengan menghitung jumlah tingkatan dari kelas *node* ke *root* dari *inheritance hierarchy tree*.

- NOC, dengan menghitung jumlah *subclass* yang diturunkan langsung dari suatu *class*.

- CBO, dengan menjumlahkan *class* lainnya yang *non-inheritance* dimana *class* tersebut di *couple* (didalam satu *class* memanggil *method* dari *class* lainnya).

- RFC, dengan menghitung banyaknya *method* yang kemungkinan di eksekusi sebagai *response* atas *message* objek dari kelas tersebut.

- LCOM, dengan menghitung jumlah *method* yang tidak memiliki irisan atribut dengan *method* lainnya dikurangi dengan *method* yang memiliki irisan atribut dengan *method* lainnya.

3. Menganalisis kelas-kelas paket RMI, dengan kaidah-kaidah untuk menganalisa meliputi: *reusability*, *understandability*, *maintainability* dan *testability*, berdasarkan tabel matrik dan diagram yang telah dikerjakan.

IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis dengan Metrik WMC

WMC dihitung berdasarkan banyaknya *method* suatu kelas. Pada TABEL I dan Gbr. 1, ditunjukkan tabel dan diagram hasil perhitungan WMC.

TABEL I. HASIL PERHITUNGAN WMC DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

Nama Kelas	W M C	Nama Kelas	W M C
AccessException	2	DGC	2
AlreadyBoundException	2	Lease	3
ConnectException	2	VMID	6
ConcedeOException	2	LocateRegistry	8
MarshalException	2	Registry	5
MarshalledObject	10	RegistryHandler	2
Naming	10	ExportException	2
NoSuchObjectException	1	LoaderHandler	3
NotBoundException	2	LogStream	10
Remote	0	ObjID	9
RemoteException	5	Operation	3
RMIException	2	RemoteCall	7
RMISecurityException	1	RemoteObject	9
RMISecurityManager	1	RemoteObject	8
ServerError	1	InvocationHandler	

ServerException	2	RemoteRef	8
ServerRunTimeException	1	RemoteServer	3
StubNotFoundException	2	RemoteStub	3
UnexpectedException	2	RMIClassLoader	12
UnknownHostException	2	RMIClassLoaderSpi	4
UnmarshalException	2	RMIClientSocketFactory	1
Activatable	14	RMIFailureHandler	1
ActivateFailedException	2	RMIServerSocketFactory	1
ActivationDisc	11	ServerCloneException	4
ActivationException	5	ServerNotActiveException	2
ActivationGroup	13	ServerRef	2
ActivationGroupDesc	15	Skeleton	2
ActivationGroupID	4	SkeletonMismatchException	1
ActivationID	6	SkeletonNotFound	2
ActivationInstantiator	1	SocketSecurityException	2
ActivationMonitor	3	UID	8
ActivationSystem	10	Activator	11
UnknownGroupException	1	UnicastRemoteObject	1
UnknownObjectException	1	Unreferenced	1
SubTotal	149		154
Total			294

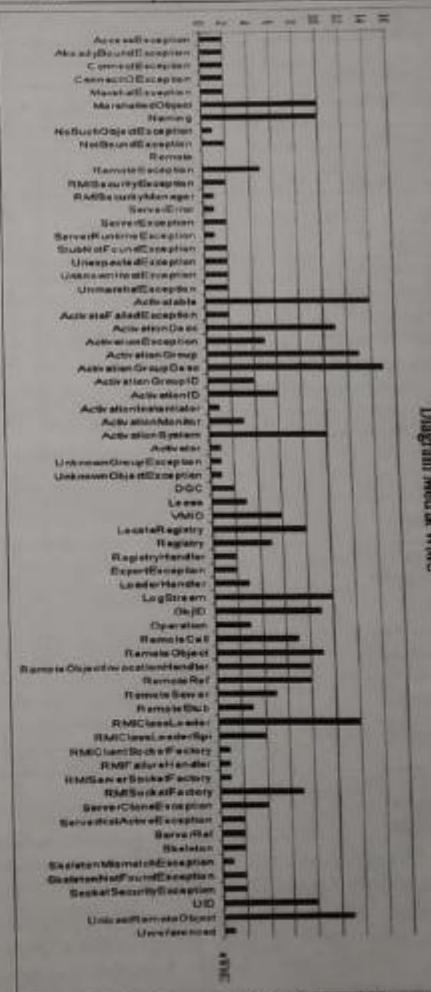


Diagram Metrik WMC

Gbr. 1. Diagram hasil perhitungan WMC dari kelas-kelas paket RMI

Dari hasil perhitungan WMC, nilai minimal WMC=0, nilai maksimal WMC=15 dan nilai rata-rata WMC=4,39. Dengan ketentuan dimana nilai WMC baik bilamana maksimal antara 20 sampai 50 dan dapat memiliki nilai $WMC > 24$ dengan catatan jumlah kelas yang memiliki nilai $WMC > 24$ maksimal 10% [3]. Ini menunjukkan kelas-kelas paket *java.rmi* memiliki nilai WMC yang baik, maka dapat disimpulkan pengukuran dengan metrik WMC pada kelas-kelas paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *understandability*, *maintainability*, *reusability* dan *testability* yang baik.

B. Analisis Depth of Inheritance Tree (DIT).

DIT diukur berdasarkan jumlah dari induk *class*-nya. Pada TABEL II dan Gbr. 2, ditunjukkan tabel dan diagram hasil perhitungan DIT.

TABEL II. HASIL PERHIT时NGAN DIT DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

Nama Kelas	D I T	Nama Kelas	D I T
AccessException	5	DGC	1
AlreadyBoundException	3	Lease	1
ConnectException	5	VMID	1
ConnectIOException	5	LocateRegistry	1
MarshalException	5	Registry	1
MarshalledObject	1	RegistryHandler	0
Naming	1	ExportException	5
NoSuchObjectException	5	LoaderHandler	0
NotBoundException	3	LogStream	4
Remote	0	ObjID	1
RemoteException	4	Operation	1
RMISecurityException	5	RemoteCall	0
RMISecurityManager	2	RemoteObject	1
ServerError	5	RemoteObject	2
ServerException	5	InvocationHandler	
ServerRuntimeException	5	RemoteRef	2
StubNotFoundException	5	RemoteServer	2
UnexpectedException	5	RemoteStub	2
UnknownHostException	5	RMIClassLoader	1
UnmarshalException	5	RMIClassLoaderSpi	1
Activatable	3	RMIClientSocket	0
ActivateFailedException	5	Factory	
ActivationDesc	1	RMFFailureHandler	0
ActivationException	3	RMIServerSocket	0
ActivationGroup	4	Factory	
ActivationGroupDesc	1	RMSocketFactory	1
ActivationGroupID	1	ServerCloneException	4
ActivationID	1	ServerNotActiveException	3
ActivationInstantiator	1	ServerRef	4
ActivationMonitor	1	Skeleton	0
ActivationSystem	1	SkeletonMismatchException	5
Activator	1	SkeletonNotFoundException	5
UnknownGroupException	4	SocketSecurityException	6
UnknownObjectException	4	UID	
SubTotal	110	59	
Total		169	

Dari hasil perhitungan DIT, nilai minimal DIT=0, nilai maksimal DIT=6 dan nilai rata-rata DIT=2,52. Disarankan nilai $DIT \leq 5$, jika memiliki nilai yang berlebihan, menjadi lebih kompleks untuk dikembangkan [3]. Hal ini menunjukkan kelas-kelas paket *java.rmi* memiliki nilai DIT yang baik, maka

disimpulkan pengukuran dengan metrik DIT pada kelas-kelas paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *understanding ability* yang baik, sedangkan tingkat *reusability* tidak baik karena kedalamannya kurang.

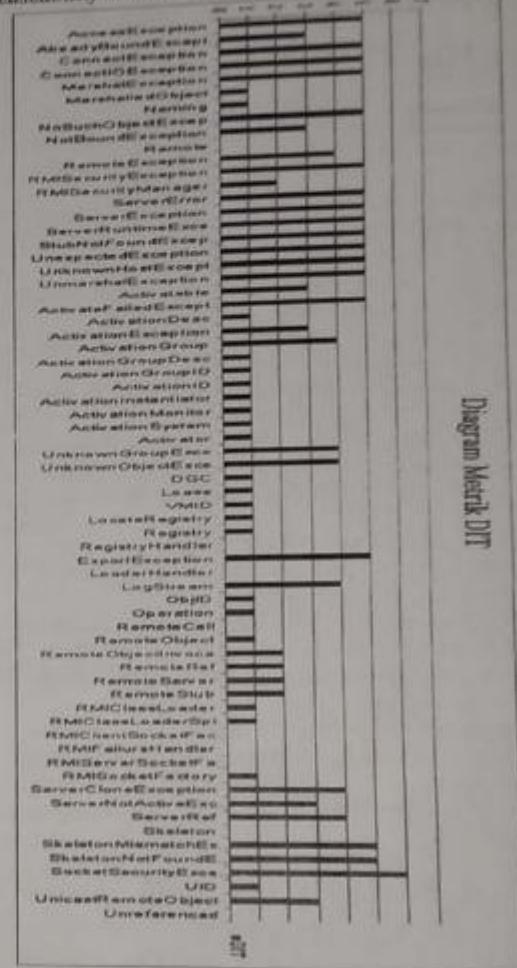


Diagram Metric DIT

Gbr. 2. Diagram hasil perhitungan DIT dari kelas-kelas paket RMI

C. Analisis Number of Children (NOC).

NOC diukur berdasarkan jumlah *subclass* yang turun langsung dari suatu *class*. Pada TABEL III dan Gbr.3, ditunjukkan tabel dan diagram hasil perhitungan NOC.

TABEL III. HASIL PERHIT时NGAN NOC DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

Nama Kelas	N O C	Nama Kelas	N O C
AccessException	0	DGC	0
AlreadyBoundException	0	Lease	0
ConnectException	0	VMID	0
ConnectIOException	0	LocateRegistry	0
MarshalException	0	Registry	0
MarshalledObject	0	RegistryHandler	0
Naming	0	ExportException	1
NoSuchObjectException	0	LoaderHandler	0
NotBoundException	0	LogStream	0
Remote	0	ObjID	0
RemoteException	12	Operation	0

RMISecurityException	0	RemoteCall	0
RMISecurityManager	0	RemoteObject	3
ServerError	0	RemoteObject	0
ServerException	0	InvocationHandler	0
ServerRuntimeException	0	RemoteRef	1
StubNotFoundException	0	RemoteServer	2
UnexpectedException	0	RemoteStub	0
UnknownHostException	0	RMIClassLoader	0
UnmarshalException	0	RMIClassLoaderSpi	0
UnmarshalledObject	0	RMIClientSocket	0
Activatable	0	Factory	0
ActivateFailedException	0	RMFFailureHandler	0
ActivationDesc	0	RMIServerSocket	0
ActivationException	2	Factory	0
ActivationGroup	0	ServerCloneException	0
ActivationGroupDesc	0	ServerNotActive	0
ActivationGroupID	0	Exception	0
ActivationID	0	ServerRef	0
ActivationInstantiator	0	Skeleton	0
ActivationMonitor	0	SkeletonMismatchException	0
ActivationSystem	0	Exception	0
Activator	0	SkeletonNotFound	0
UnknownGroupException	0	Exception	0
UnknownObjectException	0	SocketSecurity	0
SubTotal	14		8
Total		22	

Dari hasil perhitungan NOC, nilai minimal NOC=0, nilai maksimal NOC=12 dan nilai rata-rata NOC=0,33. Direkomendasikan oleh Refactor IT nilai NOC dibatasi antara 0 sampai 10, dan jika lebih dari 10, menunjukkan penyalah gunaan *subclassing* [17]. Hal ini menunjukkan kelas-kelas paket *java.rmi* memiliki nilai NOC yang baik. Maka dapat disimpulkan pengukuran dengan metrik NOC pada kelas-kelas paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *reusability* dan *testability* yang baik. Khusus kelas Remote Exception nilai NOC=12, menunjukkan adanya penyalahgunaan *subclassing*.

D. Analisis Aplikasi Coupling Between Object(CBO).

CBO menghitung jumlah *class* lainnya yang *non-inheritance* dimana *class* tersebut dicouple. *Couple* yang dimaksud adalah didalam satu *class* memanggil *method* dari *class* lainnya. Pada TABEL IV dan Gbr. 4, ditunjukkan tabel dan diagram hasil perhitungan CBO.

TABEL IV. HASIL PERHITUNGAN CBO DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

Nama Kelas	C B O	Nama Kelas	C B O
AccessException	0	DGC	0
AlreadyBoundException	0	Lease	0
ConnectException	0	VMID	14
ConnectIOException	0	LocateRegistry	8
MarshalException	0	Registry	0
MarshalledObject	6	RegistryHandler	0
Naming	7	ExportException	0
NoSuchObjectException	0	LoaderHandler	0
NotBoundException	0	LogStream	10
Remote	0	ObjID	8



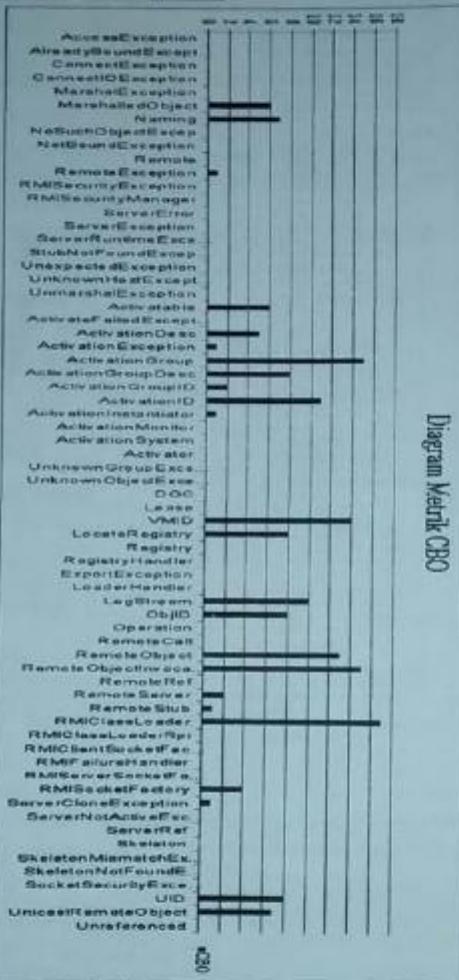
Diagram Matrik NOC

Gbr. 3. Diagram hasil perhitungan NOC dari kelas-kelas paket RMI

TABEL IV. HASIL PERHITUNGAN CBO DARI KELAS-KELAS PAKET RMI (lanjutan)

RemoteException	1	Operation	0
RMISecurityException	0	RemoteCall	0
RMISeurityManager	0	RemoteObject	13
ServerError	0	RemoteObject	15
ServerException	0	InvocationHandler	0
ServerRuntimeException	0	RemoteRef	0
StubNotFoundException	0	RemoteServer	2
UnexpectedException	0	RemoteStub	1
UnknownHostException	0	RMIClassLoader	17
UnmarshalException	0	RMIClassLoaderSpi	0
Activatable	6	RMIClientSocket	0
ActivateFailedException	0	Factory	0
ActivationDesc	5	RMIFailureHandler	0
ActivationException	1	RMIServerSocket	0
ActivationGroup	15	Factory	0
ActivationGroupDesc	8	ServerCloneException	1
ActivationGroupID	2	ServerNotActiveException	0
ActivationID	11	ServerRef	0
ActivationInstantiator	1	Skeleton	0
		SkeletonMismatchException	0
		SkeletonNotFound	0

	Exception		
ActivationMonitor	0	SocketSecurityException	0
ActivationSystem	0	UID	8
Activator	0	UnicastRemoteObject	7
UnknownGroupException	0	Unreferenced	0
UnknownObjectException	0		
SubTotal	63		108
Total	171		



Gbr. 4. Diagram hasil perhitungan CBO dari kelas-kelas paket RMI

Dari hasil perhitungan CBO, akan didapatkan nilai minimal CBO=0, nilai maksimal CBO=17 dan nilai rata-rata CBO=2,55. Dikatakan oleh Sahraoui, Godin & Miceli [3], nilai CBO> 14 menunjukkan nilai yang terlalu tinggi. Hal ini menunjukkan kelas-kelas pada paket *java.rmi* memiliki nilai CBO yang baik, maka dapat disimpulkan pengukuran dengan metrik CBO pada kelas-kelas dalam paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *maintainability* dan *testability* yang baik, kecuali untuk kelas Activation Group, RMI Class Loader, dan Remote Object Invocation Handler yang memiliki nilai CBO>14.

E. Analisis Response for Class (RFC)

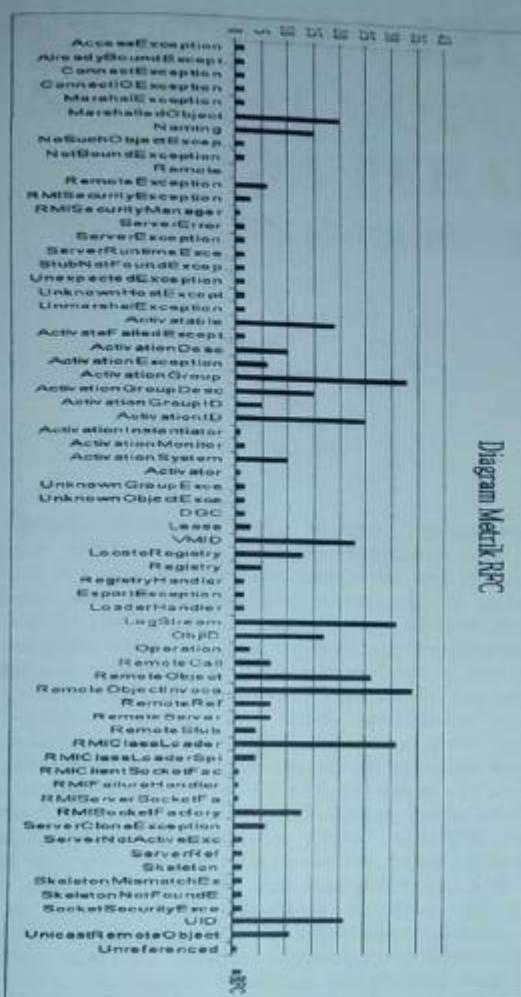
RFC dihitung dari jumlah method lokal dan *method* yang dipanggil oleh method lokal termasuk semua

method dalam kelas hirarki dan juga termasuk kelas library. Method yang sama dihitung sekali. Pada TABEL V dan GBR. 5, ditunjukkan tabel dan diagram hasil perhitungan RFC.

TABEL V. HASIL PERHITUNGAN RFC DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

Nama Kelas	R F C	Nama Kelas	R F C
AccessException	2	DOC	2
AlreadyBoundException	2	Lease	3
ConnectException	2	VMID	23
ConnectIOException	2	LocateRegistry	13
MarshalledException	2	Registry	5
MarshalledObject	20	RegistryHandler	2
Naming	15	ExportException	2
NoSuchObjectException	2	LoaderHandler	2
NotBoundException	2	LogStream	31
Remote	0	ObjID	17
RemoteException	6	Operation	3
RMISecurityException	3	RemoteCall	7
RMISecurityManager	1	RemoteObject	26
ServerError	2	RemoteObject	34
ServerException	2	InvocationHandler	7
ServerRuntimeException	2	RemoteRef	7
StubNotFoundException	2	RemoteServer	7
UnexpectedException	2	RemoteStub	4
UnknownHostException	2	RMIClassLoader	31
UnmarshalException	2	RMIClassLoaderSpi	4
Activatable	19	RMIClientSocket	1
Activatable	19	Factory	1
ActivatableException	2	RMIFailureHandler	1
ActivationDesc	10	RMISocketFactory	13
ActivationException	6	ServerCloneException	6
ActivationGroup	33	ServerNotActiveException	2
ActivationGroupDesc	15	ServerRef	2
ActivationGroupID	5	Skeleton	2
ActivationID	25	SkeletonMismatchException	2
ActivationInstantiator	1	SkeletonNotFoundException	2
ActivationMonitor	2	SocketSecurityException	2
ActivationSystem	10	UID	21
Activator	1	UnicastRemoteObject	11
UnknownGroupException	2	Unreferenced	1
UnknownObjectException	2		
SubTotal	206		
Total	496		

Dari hasil perhitungan RFC pada TABEL V, akan didapatkan nilai minimal RFC=0, nilai maksimal = 34 dan nilai rata-rata RFC=7,4. Direkomendasikan oleh Refactor IT nilai ambang standar RFC yaitu 0 sampai 50 [4]. Ini menunjukkan kelas-kelas pada paket *java.rmi* memiliki nilai RFC yang baik. Maka dapat disimpulkan pengukuran dengan RFC menunjukkan tingkat *reuseability*, *maintainability*, dan *testability* yang baik.



Gbr. 5. Diagram hasil perhitungan RFC dari kelas-kelas paket RMI

Diagram Metric RFC



Diagram Metric LCOM

Gbr. 6. Diagram hasil perhitungan LCOM dari kelas-kelas paket RMI

TABEL VI. HASIL PERHITUNGAN LCOM DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

(lanjutan)

RMISecurityException	0	RemoteCall	15
RMISecurityManager	0	RemoteObject	0
ServerError	0	RemoteObjectInvocationHandler	0
ServerException	0	RemoteRef	26
ServerRuntimeException	0	RemoteServer	10
StubNotFoundException	0	RemoteStub	1
UnexpectedException	0	RMIClassLoader	38
UnknownHostException	0	RMIClassLoaderSpi	0
UnmarshalledObject	0	RMIClientSocketFactory	0
Activatable	0	RMIFailureHandler	0
ActivationFailedException	0	RMIServerSocketFactory	0
ActivationDesc	0	RMISocketFactory	20
ActivationException	0	ServerCloneException	0
ActivationGroup	40	ServerNotActiveException	0
ActivationGroupDesc	79	ServerRef	1
ActivationGroupID	0	Skeleton	1
ActivationID	0	SkeletonMismatchException	0
ActivationInstantiator	0	SkeletonNotFoundException	0

TABEL VI. HASIL PERHITUNGAN LCOM DARI KELAS-KELAS PAKET RMI

Nama Kelas	L C O M	Nama Kelas	L C O M
AccessException	0	DGC	0
AlreadyBoundException	1	Lease	0
ConnectException	0	VMID	0
ConnectIOException	0	LocateRegistry	0
MarshalledObject	25	Registry	0
Naming	0	RegistryHandler	0
NoSuchObjectException	0	ExportException	0
NotBoundException	1	LoaderHandler	1
Remote	0	LogStream	21
RemoteException	0	ObjID	0
		Operation	0

ActivationMonitor	1	SocketSecurity Exception	0
ActivationSystem	23	UID	0
Activator	0	UnicastRemoteObject	17
UnknownGroupException	0	Unreferenced	0
UnknownObjectException	0		
SubTotal	170		151
Total			321

- [5] Aivosto, 2001, "LCOM1 Lack of Cohesion of Methods", <http://www.aivosto.com/project/help/pm-oo-ck.html>, diakses 16 Juni 2014.

Dari hasil perhitungan LCOM pada TABEL VI didapatkan nilai minimal RFC=0, nilai maksimal RFC=79 dan nilai rata-rata RFC= 4,79. Sebagaimana direkomendasikan oleh NASA nilai rata-rata untuk LCOM pada CK-Metrics dengan kualitas "low"=447.65, "medium"= 113.94, dan "high"= 78.34 [5]. Hal ini menunjukkan kelas-kelas paket *java.rmi* memiliki nilai LCOM yang baik ("High"). Maka dapat disimpulkan pengukuran dengan metrik LCOM, menunjukkan tingkat *reuseability*, *maintainability* dan *understanability* yang baik.

v. KESIMPULAN

1. Pengukuran dengan metrik WMC pada paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *understandability*, *maintainability*, *reusability* dan *testability* yang baik.
2. Pengukuran dengan metrik NOC pada paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *reusability* dan *testability* yang baik. Khusus kelas Remote Exception nilai NOC sama dengan 12, berarti menunjukkan kemungkinan adanya penyalahgunaan *subclassing*.
3. Pengukuran dengan metrik DIT pada paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *understandability* yang baik, sedangkan tingkat *reusability* kebalikannya karena kedalamannya kurang.
4. Pengukuran dengan metrik CBO pada paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *maintainability* dan *testability* yang baik, kecuali untuk kelas yang memiliki nilai $CBO > 14$ yaitu kelas: *ActivationGroup*, *RMI ClassLoader*, dan *Remote Object Invocation Handler*.
5. Pengukuran dengan metrik RFC pada paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *reuseability*, *maintainability*, dan *testability* yang baik.
6. Pengukuran dengan metrik LCOM pada paket *java.rmi* menunjukkan tingkat *reuseability*, *maintainability* dan *understanability* yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Matjaz B. Juric, Bostjan Kezsmali, Marjan Hericko, Ivan Rozman, Ivan Vezceri, 2004, "Java RMI, RMI Tunneling and Web ServicesComparison and Performance Analysis", <http://www.cin.ufsc.br/~fmcf2/arquivos/CENAS/artigos/p58-juric.pdf>, diakses 10 Juni 2014.
- [2] N. A. B. Gray, 2005, "Performance of Java middleware-Java RMI/JAXRPC and CORBA", <http://ro.nsw.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1681&context=infopapers>, diakses 11 Juni 2014.
- [3] Aivosto, 2007, "Chidamber & Kemerer object-oriented metrics suite", <http://www.aivosto.com/project/help/pm-oo-ck.html>, diakses 12 Mei 2014.
- [4] RefactorIT, "Response for Class (RFC)", [Online]. Available: <http://staff.unak.id/andy/StaticAnalysis0809/metrics/rfc.html>, diakses 12 Juni 2014.



STIKOM BALI
KONFERENSI NASIONAL SISTEM & INFORMATIKA

SERTIFIKAT

Diberikan kepada :

ADI KUSJANI

Maka peran dan kontribusinya sebagai Pemakalah

Judul Makalah :

ANALISIS RMI (REMOTE METHOD INVOCATION) PADA JAVA
MENGGUNAKAN CK (CHIDAMBER-KEMERER) METRICS

dalam kegiatan :

KNSEI 2014

STIKOM Bali, 7-8 November 2014

Ketua STIKOM Bali

Dr. Dirda Hermawan

National
Cerita Panitia KNSEI 2014

Ni Ketut Dony Ayaniit, M.Kom