

# Pembelajaran Sistem Komputasi Paralel dan Tedistribusi Berdasarkan Computing Curricula 2013 Dengan Berbentukan Simulator SimGrid

*by Dr.ayi Purbasari. St.,mt. Turnitin Paper -publikasi 11*

---

**Submission date:** 19-Oct-2021 12:08PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1677838825

**File name:** 11PEMB\_1.PDF (7.02M)

**Word count:** 4889

**Character count:** 33598

# PROSIDING

Konferensi Nasional Sistem Informasi

# KNSI 2015

26 - 28 Februari 2015

Bridging the Gap Between  
Theories and Practices



Universitas Klabat  
*Pathway to Excellence*

**Dipublikasikan Tahun 2015 Oleh:**  
**Fakultas Ilmu Komputer – Universitas Klabat**  
**Airmadidi, Minahasa Utara, Sulawesi Utara**

**ISSN : 1906-9613**

**Panitia Tidak Bertanggung Jawab Terhadap Isi Paper dari Peserta**

PROSIDING

**KONFERENSI NASIONAL SISTEM INFORMASI 2015**

**Ketua Editor**

**Debby E. Sondakh, S.Kom, MT**

**Sekretaris Editor**

**Stenly R. Pungus, S.Kom, MT**

**Anggota Editor**

**Green F. Mandias, M.Cs**

**Oktoverano H. Lengkong, S.Kom, M.Ds**

**Jennifer Tambanua, S.Kom**

## KOMITE KNSI 2015

<b>Steering Committee</b>	:	Ir. Kridanto Surendro, M.Sc, Ph.D Dr. Ir. Rila Mandala, M.Eng Dr. Ir. Husni Sastramihardja, M.T Prof. Dr. Ir. Iping Supriana
<b>Technical Committee</b>	:	Ir. Kridanto Surendro, M.Sc, Ph.D (ITB) Dr. Ir. Rila Mandala, M.Eng (ITB) Dr. Ir. Husni Sastramihardja, M.T (ITB) Prof. Dr. Ir. Iping Supriana (ITB) Dr. Masayu Leyla Khodra (ITB) Dr. Djoko Soetarno (Univ. BINUS) Prof. Dr. A. Benny Mutiara (Univ. Gunadarma) Dr. Andrew Tanny Liem (Univ. Klabat Stanley Karouw, ST, MTI (Univ. Sam Ratulangi)
<b>Organizing Committee</b>	:	
Penasihat	:	Amelius T. Mambu, MA, Ph.D Ronny H. Walean, MBA, Ph.D Marthen Sengkey, MBA, Ph.D Joppi Rondonuwu, MA, Ph.D Ir. Edson Yahuda Putra, M.Kom
Ketua Pelaksana	:	Debby E. Sondakh, S.Kom, MT
Sekretaris	:	Oktoverano Lengkong, S.Kom, M.Ds
Bendahara	:	Green Mandias S.Kom, MCs
PIC Acara	:	Stenly R.Pungus S.Kom, MT Andrew T. Liem, Ph.D Jacqueline M. Waworundeng, MT Reymond Rotikan, S.Kom, MS Jennifer Tambanua, S.Kom
Humas	:	Reynoldus Sahulata, MM
Publikasi	:	Steven Lolong, S.Kom, MT Stenly Adam, S.Kom
Multimedia	:	Andria Wahyudi, S.Kom, M.Eng Ryan Sael, S.Kom
Transportasi	:	Phaneendra Puppala, M.Sc.
Perlengkapan	:	Jimmy Moedjahedy, S.Kom, MM
Konsumsi	:	Meity Montolalu Jein M. Rewah, S.Kom, MBA

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.  
Syaloom, Salam Sejahtera bagi kita semua.  
Om Swastyastu.*

Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2015 adalah konferensi ilmiah tahunan ke-15 yang diselenggarakan oleh Kelompok Keahlian Informatika STEI Institut Teknologi Bandung bekerja sama dengan Universitas Klabat – Fakultas Ilmu Komputer sebagai co-host pelaksana. Sebagai forum ilmiah yang mempertemukan akademisi, peneliti, pengguna dari instansi pemerintah maupun swasta, dan pemerhati sistem informasi – informatika - teknologi informasi, KNSI 2015 menjadi wadah untuk berdiskusi dan bertukar informasi tentang perkembangan terbaru di bidang sistem informasi. Kegiatan ini dilakukan guna memajukan penelitian di bidang sistem informasi melalui pemaparan makalah dari para partisipan dari seluruh Indonesia.

KNSI 2015 kali ini telah terkumpul sebanyak 340 paper dari berbagai institusi pendidikan dari seluruh Indonesia dan setelah hasil proses evaluasi dari pakar dibidangnya, terdapat 255 Paper yang akan dipresentasikan. Setiap paper telah melalui proses pemeriksaan yang ketat dan berulang guna peningkatan mutu KNSI 2015. Setiap tahun kualitas dari karya ilmiah yang dihasilkan terus ditingkatkan dengan melibatkan para pakar dibidangnya untuk melakukan review dan komentar perbaikan terhadap setiap karya ilmiah yang dimasukkan. Tahun ini KNSI 2015 menggunakan Sistem Informasi **easychair.org** sebagai *tool* untuk mempermudah bagi pemakalah dan reviewer dalam memasukkan paper, evaluasi, revisi, dan distribusi prosiding KNSI 2015.

Atas nama panitia, saya, memberikan penghargaan terbaik kepada, para Administrator Universitas Klabat yang mendukung kegiatan ini, Reviewer yang telah bekerja keras dan cerdas, Keynote Speaker Prof. Benny Mutiara, Ph.D, sponsor-sponsor yang membantu menyukseskan acara ini, Pemerintah Sulawesi Utara, Pemerintah Kabupaten Minahasai utara serta Dinas Pariwisata yang membantu menyukseskan kegiatan ini. Semoga usaha terbaik, dukungan, kerja keras dan cerdas untuk kesuksesan konferensi ini berlangsung berkesinambungan untuk memajukan pengetahuan teknologi di bidang Sistem Informasi. Kami juga mengucapkan terima kasih bagi seluruh pemakalah yang turut serta mempresentasikan dan membagikan pengetahuan dalam konferensi ini.

Awal kata dalam kegiatan KNSI 2015 ini adalah panitia telah mengusahakan yang terbaik untuk kesuksesan KNSI 2015, namun “Masih ada gading yang retak”- masih ada kekurangan yang tidak disengaja dalam kegiatan KNSI 2015 ini, kami memohon maaf. Mari kita bersama menyukseskan kegiatan Ilmiah tahunan ini (KNSI) menjadi lebih sempurna dan sukses. Selamat datang dan selamat berkonferensi di Universitas Klabat.

Ketua Pelaksana KNSI 2015



Debby E. Sondakh, S.Kom, MT

## KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS KLABAT

Yang terhormat Gubernur Sulawesi Utara DR. Sinyo Harry Sarundajang, , Pemerintah Kabupaten Minahasa Utara, Para Undangan, Keynote Speaker, Pemakalah dan Seluruh Peserta Konferensi Nasional Sistem Informasi 2015 sekalian. Puji Syukur kita haturkan dan panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena tahun 2015 ini kami Universitas Klabat telah dipercayakan oleh Steering Committee Konferensi Nasional Sistem Informasi 2015 untuk menyelenggarakan Konferensi Nasional di Kampus kami. Dengan kepercayaan yang diberikan ini kita dapat mengikuti pembukaan dan pemaparan hasil-hasil karya ilmiah di bidang Sistem Informasi, Informatika dan teknologi informasi di Bumi Nyiur melambai – Sulawesi Utara. Terima kasih juga atas kepercayaan dan kerjasama dari Kelompok Keilmuan Informatika – Institut Teknologi Bandung.

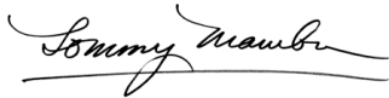
Kegiatan seperti ini adalah kegiatan yang sangat penting dan perlu didukung serta terus ditingkatkan agar kualitas karya ilmiah dari setiap pemakalah terus bertambah, karena kualitas karya ilmiah atau hasil penelitian yang baik dan berguna pasti memberikan nilai yang tinggi bagi Institusi pendidikan dan berdampak pada kualitas dari setiap lulusan. Tentunya hal tersebut tidak lepas dari disiplin para civitas akademika dalam menjalankan proses pendidikan dan pembelajaran yang bermutu, juga harus didukung oleh kecerdasan emosi dan kecerdasan spiritual.

Universitas Klabat memiliki visi untuk menjadi “Research University”, dan kegiatan Konferensi ini adalah wujud dari visi yang ingin dicapai oleh Universitas klabat. Sebagai bentuk implementasi salah satu tridharma perguruan tinggi yaitu “Penelitian” maka kegiatan konferensi ini menjadi wadah diseminasi hasil penelitian dan karya karya ilmiah yang dapat berguna bagi masyarakat /bangsa Indonesia.

Tema konferensi ini adalah: “Bridging the Gap between Theories and Practices” adalah tema yang tepat dimana semua pihak yang berkepentingan (Stakeholder) dalam Sistem Informasi yaitu Akademisi, Praktisi, Pemerintah, Profesional dan masyarakat dapat terintegrasi/terhubung dalam memanfaatkan teknologi informasi saat ini dengan efektif/sakti dan efisien/mangkus, serta memberikan manfaat untuk pembangunan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Saya sebagai Rektor Universitas Klabat dan Seluruh Civitas Akademika Universitas klabat berharap Konferensi Nasional Sistem Informasi 2015 di Universitas Klabat akan memberikan manfaat positif bagi pemakalah dan peserta sekalian. Penghargaan terdalam juga saya sampaikan kepada para sponsor pihak-pihak lain yang telah mendukung, para kontributor, atas dukungan mereka terhadap Konferensi Nasional ini. Untuk Rekan-rekan peneliti dan/atau praktisi dari seluruh Indonesia, saya mengucapkan selamat datang dan selamat mengikuti Konferensi Nasional Sistem Informasi 2015.

Rektor Universitas Klabat,



Amelius Tommy Mambu, Ph.D

## JADWAL ACARA KNSI 2015

### HARI PERTAMA

Hari: Kamis

Tanggal: 26 Februari 2015

NO.	WAKTU	KEGIATAN
1	07.30 - 08.00	Registrasi peserta
2	08.00 - 09.15	Upacara pembukaan: Gubernur Sulawesi Utara Menteri Pariwisata Republik Indonesia
3	09.15 - 10.00	Keynote speech: Prof. Dr. Achmad Benny Mutiara (Sekretaris Jenderal Asosiasi Perguruan Tinggi Ilmu Komputer (APTIKOM))
4	10.15 - 10.30	Break I: Persiapan Sesi Presentasi I
5	10.30 - 12.00	Sesi Presentasi I
6	12.00 - 13.30	Berdoa, Makan siang, Persiapan Sesi Presentasi II
7	13.30 - 15.00	Sesi Presentasi II
8	15.00 - 15.15	Break II: Persiapan Sesi Presentasi III
9	15.15 - 16.45	Sesi Presentasi III

### HARI KEDUA

Hari : Jumat

Tanggal: 27 Februari 2015

NO.	WAKTU	KEGIATAN
1	07.30 - 08.00	Registrasi peserta
2	08.00 - 09.30	Sesi Presentasi IV
3	09.30 - 11.30	Upacara Penutupan

### HARI KETIGA

Hari: Sabtu

Tanggal: 28 Februari 2015

Kegiatan wisata peserta KNSI 2015. **(Diatur oleh pihak pengelola wisata di  
SULUT \*)**



RUANG VII		PENULIS	
NO	KODE	JUDUL	
1	KNSI-104	Arista Mandagi, Luther Latumakulita	Penerapan Pengolahan Citra Digital dan Regresi Linier Pada Coral Health Chart Untuk Identifikasi Kesehatan Karang
2	KNSI-118	Pujianto Yugopuspito, Martini, Suryasari	Transformasi Rich Picture ke Dalam Business Process Model and Notation
3	KNSI-212	Liliana - and Limanyono Tanto	EKSTRAKSI FITUR ALFABET CETAK BERDASARKAN MORFOLOGINYA UNTUK PENGENALAN HURUF
4	KNSI-214	Ena Rachmawati, Iping Supriana and Masayu Leylia Khodra	Perbandingan Kinerja Scalable Color Descriptor dan Color Layout Descriptor pada Klasifikasi Citra Buah
5	KNSI-247	Rekyan Regasari, Budi Darma Setiawan and Issa Arwani	MOMENT INVARIANT UNTUK PENGENALAN CITRA TELAPAK TANGAN DARI KINECT
6	KNSI-287	David Hareva	Simulasi Pergerakan Tangan Sebagai Pengendali Obyek Gambar

#### **Panduan untuk Presentasi Pembicara**

1. Presentasi dalam bahasa Indonesia.
2. Pembicara harus menyiapkan presentasinya dalam format Microsoft Power-Point (\*.ppt atau \*.pptx).
3. File presentasi harus diserahkan pada Organizing Committee sebelum presentasi dimulai.
4. Setiap paper hanya dipresentasikan oleh satu orang pembicara. Jika pembicara ingin mewakili pada orang lain, maka harus menghubungi panitia terlebih dahulu.
5. Tiap pembicara mempunyai waktu 15 menit untuk mempresentasikan paper-nya termasuk waktu diskusinya jawab.
6. Panitia berhak mengakhiri waktu presentasi apabila sudah melebihi 15 menit.

## **DAFTAR ISI**

KOMITE KNSI 2015 .....	<b>III</b>
KATA PENGANTAR.....	IV
KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS KLABAT .....	V
JADWAL ACARA KNSI 2015 .....	VI
JADWAL PRESENTASI.....	VII
DAFTAR ISI .....	XXIX
DAFTAR MAKALAH ..Text.....	XXX
MAKALAH .....	1

## DAFTAR MAKALAH

ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI E-COMMERCE DENGAN METODE REKOMENDASI NEAREST NEIGHBOUR-----1 Stephanus Budiwijaya and Meliana Christianti J.	1
PERANCANGAN SISTEM REKOMENDASI SPORT CENTER BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING DAN ALGORITMA DIJKSTRA Cut Fiarni and Evasaria Sipayung -----7	7
PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK COMPLAINT MANAGEMENT SYSTEM DAN MESIN SURVEY ----- 14 Tacbir Hendro Pudjiantoro	14
TINGKAT KEMATANGAN SISTEM ELEKTRONIK PENDAPATAN ASLI DAERAH PADA DOMAIN DELIVER AND SUPPORT ----- 19 Sandy Kosasi	19
Steganografi Citra Digital Menggunakan Teknik Discrete Wavelet Transform Pada Ruang Warna CIELab ----- 26 Alfian Zakaria and Rinaldi Munir	26
ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA JEJARING SOSIAL MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE ----- 32 Muhammad Fachrurrozi and Novi Yusliani	32
Implementasi Alat Uji Selenium dalam Proses Pengujian Sistem Informasi berbasis Web ----- 36 Stanley Karouw, Eko Pandara and Meicsy Najoan	36
PENERAPAN METODE ANALISIS REGRESI DAN ANALISIS FAKTOR PADA SISTEM REKOMENDASI HARGA JUAL DAN PROFILE MATCHING PROPERTI-----41 Cut Fiarni and Arief Gunawan	41
DAMPAK VARIABEL USABILITY TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PADA WEBSITE E-COMMERCE B2C-----47 Rendra Gustriansyah, Yudi Kurniawan, Fery Antony, Rian Rahmanda Putra, Arief Ramadhan and Dana Indra Sensuse	47
PERANCANGAN SPK DROP MATA KULIAH MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT MODEL----- 54 Evasaria Sipayung, Cut Fiarni and Ezra Grazer W. Hoki	54
PROTOTIPE KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN ILEARNING DENGAN MODEL SECI ----- 60 Euis Siti Nur Aisyah, Halimatus Sadiyah, Imas Noer Ella, Devi Pursitasari and Amis Haerani	60
SISTEM INFORMASI AKUNTANSI KAS (Studi Kasus UKM Jamur Tiram Di Dusun Demen, Desa Pakembinangun, Kecamatan Pakem,Sleman) ----- 66 Dara Kusumawati	66

PENGEMBANGAN LAMAN JOGJA GOWES UNTUK MENDUKUNG BUDAYA BERSEPEDA DI YOGYAKARTA -----	986
Beni Suranto and Muhammad Robby Sanjaya	
ASSESSMENT IMPLEMENTASI E-GOVERNMENT BERBASIS KERANGKA KERJA PEGI DI KEMENDIKBUD -----	991
Puji Rahayu, Nur Fitriah Ayuning Budi, Afry Rachmat and Dana In-dra	
Analisis Kebutuhan User dengan Metode Quality Functional Development -----	997
Riya Widayanti	
Improved Particle Swarm Optimization untuk Menyelesaikan Permasalahan Part Type Selection dan Machine Loading pada Flexible Manufacturing System (FMS)-----	1003
Wayan Firdaus Mahmudy	
ANALISIS TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI PADA BAGIAN LOGISTIK PERGURUAN TINGGI (STUDI KASUS: UKSW SALATIGA)-----	1009
Immanuel Susanto, Agustinus Fritz Wijaya and Andeka Rocky Tanaamah	
PENILAIAN KINERJA SISTEM INFORMASI E-FILING KANTOR PELAYANAN PAJAK MENGGUNAKAN COBIT 4.1 -----	1014
Rycho Christian Pratama and Agustinus Fritz Wijaya	
EVALUASI KINERJA TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN COBIT 4.1 (STUDI KASUS: DPKAD KOTA SEMARANG) -----	1021
Megawati Amalia Sahuleka and Augie David Manuputty	
Perancangan mini self balancing robot menggunakan sistem kontrol PID berdasarkan 6-axis pada accelerometer dan gyroscope -----	1027
M. Angga Saputra, Missa Lamsani and Purnawarman Musa	
Perancangan Sistem Informasi Terintegrasi Untuk Mendukung Pelayanan Rujukan di DIY -----	1032
Guardian Y Sanjaya, Lutfan Lazuardi, Ni'Mah Hanifah, Hendri K Prakosa, Dedy R Siregar and Sekarnira Andikashwari	
Ekstraksi Data pada Katalog Hipermarket menggunakan Sparse Binary Polynomial Hashing -----	1038
Sari Dewi Budiwati, Dahliar Ananda and Siska Komala Sari	
KESELARASAN STRATEGI TEKNOLOGI INFORMASI TERHADAP STRATEGI BISNIS PERGURUAN TINGGI -----	1041
Yenni Fatman and Christine Suryadi	
Pembelajaran Sistem Komputasi Paralel dan Terdistribusi berdasarkan Computing Curricula 2013 dengan berbantuan Simulator SimGrid -----	1049
Ayi Purbasari	
Algoritma Dendritic Cell, Artificial Immune System berbasis Danger Theory -----	1055
Arief Zulianto, Kuspriyanto and Yudi S. Gondokaryono	

## Pembelajaran Sistem Komputasi Paralel dan Terdistribusi berdasarkan *Computing Curricula 2013* dengan berbantuan Simulator SimGrid

Ayi Purbasari

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan,  
Bandung, Indonesia  
[pbasari@unpas.ac.id](mailto:pbasari@unpas.ac.id)

### Abstrak

Kebutuhan akan pemahaman komputasi paralel dan terdistribusi tidak lepas dari pertumbuhan yang pesat dari komputasi *multiprocessor* termasuk juga prosesor *multicore* dan pusat data terdistribusi. Perubahan paradigma bahwa program dapat dieksekusi secara paralel, diperlukan sejak dini dari level sarjana. Dokumen *Computer Science Curricula 2013*, yaitu dokumen panduan kurikulum untuk program studi tingkat sarjana di bidang *Computer Science*, memperlihatkan organisasi *Body of Knowledge* bidang *Computer Science* termasuk *Knowledge Area* (KA) baru, yaitu *Parallel and Distributed Computing* (PD). KA baru ini termasuk materi model pemrograman, paradigma pemrograman, algoritma, kinerja, arsitektur komputer, dan sistem terdistribusi. Dari lima perguruan tinggi yang disurvei, terdapat satu perguruan tinggi yang sudah menerapkan mata kuliah komputasi paralel dan terdistribusi sebagai mata kuliah wajib. Sedangkan lainnya menerapkan sebagai mata kuliah pilihan atau bidang peminatan. Mata kuliah komputasi paralel, dari aspek pembelajaran algoritma paralel membutuhkan praktikum. SimGrid simulator, sebagai alat bantu pembelajaran komputasi paralel dan terdistribusi, merupakan simulator dengan fitur yang cukup lengkap. Meliputi fitur standar komputasi paralel, sampai dengan pembelajaran model *Message Passing Interface* (MPI). Dikarenakan tingkat kompleksitas simulator SimGrid ini cukup tinggi, sebelum menerapkan menjadi alat bantu pembelajaran, diperlukan pemahaman dan keahlian dalam menggunakan SimGrid setidaknya penguasaan XML bahasa pemrograman (c, Java, Lua, atau Ruby) dan pemrograman *message passing*.

**Kata kunci** : Computing Curricula 2013, Knowledge Area (KA), Parallel and Distributed Computing, simulator, SimGrid.

### 1. Pendahuluan

Dokumen *Computer Science Curricula 2013*, yaitu dokumen panduan kurikulum untuk program studi tingkat sarjana di bidang *Computer Science*, memperlihatkan organisasi *Body of Knowledge* bidang *Computer Science* terdiri dari 18 Knowledge Areas (KAs), sesuai dengan topik pada bidang studi komputasi. Dari 18 Kas tersebut terdapat enam KAs baru, yaitu *Information Assurance and Security* (IAS), *Networking and Communication* (NC), *Platform-Based Development* (PBD), *Parallel and Distributed Computing* (PD), *Software Development Fundamentals* (SDF), dan *Systems Fundamentals* (SF). [1]

Untuk *Knowledge Area Parallel and Distributed Computing* (PD), pada dokumen kurikulum sebelumnya telah memiliki topik paralelisme yang tersebar pada Kas yang berbeda, sebagai topik pilihan. Seiring dengan meningkatnya pentingnya komputasi paralel dan terdistribusi, hal ini menjadi krusial untuk mengidentifikasi konsep-konsep inti pada area ini dan mengangkatnya menjadi menjadi topik utama. Karena itulah CS2013 mengusulkan KA baru untuk area ini. KA baru ini termasuk materi model pemrograman, paradigma pemrograman, algoritma, kinerja, arsitektur komputer, dan sistem terdistribusi. [1]

Kebutuhan akan pemahaman komputasi paralel dan terdistribusi ini tidak lepas dari pertumbuhan

yang sangat pesat dari komputasi *multiprocessor* termasuk juga prosesor *multicore* dan pusat data terdistribusi. Perubahan paradigma bahwa program dapat dieksekusi secara paralel, diperlukan sejak dini dari level sarjana. [2]

Komputasi paralel maupun terdistribusi, memerlukan pemahaman konsep eksekusi simultan dari beberapa elemen pemroses, dimana terdapat kemungkinan operasi yang saling *interleave* secara kompleks. Komputasi paralel dan terdistribusi didasari oleh banyak area, termasuk pemahaman mengenai konsep dasar sistem seperti konkurensi dan eksekusi paralel, konsistensi dalam manipulasi state/memori, dan juga konsep latensi. Komunikasi dan koordinasi antar pemroses didasari oleh model komputasi *message-passing* dan *shared-memory*, dilengkapi dengan konsep algoritma paralel. Untuk mencapai *speedup*, yaitu peningkatan waktu eksekusi paralel jika dibandingkan dengan waktu eksekusi sekuensial, membutuhkan pemahaman dari pembangunan algoritma paralel, strategi dekomposisi persoalan, arsitektur sistem, strategi detail implementasi dan analisis performansi komputasi. [3]

Melihat banyaknya persyaratan konsep yang harus dipahami, akan terasa perlu jika pada prosesnya, pembelajaran dilengkapi dengan praktikum komputasi paralel. Akan tetapi, konsekuensi dari komputasi paralel adalah idealnya

dilaksanakan di lingkungan implementasi komputasi, baik cluster ataupun grid. Mengingat lingkungan implementasi tersebut memerlukan infrastruktur tertentu, maka pemanfaatan software untuk simulasi menjadi alternatif alat bantu pembelajaran.

SimGrid [4], pada dasarnya adalah simulator untuk arsitektur komputasi grid, dengan dilengkapi oleh parameter komputasi (misal *bandwidth* dan *latency*). Pemanfaatan simgrid diharapkan menjadi solusi kebutuhan akan kakas bantu pembelajaran komputasi paralel. Mengingat penggunaan simgrid belum banyak diperkenalkan di Indonesia, maka penelitian ini memperlihatkan cara kerja simgrid untuk menunjang kurikulum mata kuliah paralel dan terdistribusi, serta memperlihatkan hasil survei program studi yang mengambil mata kuliah komputasi paralel dan terdistribusi tersebut.

Makalah akan terbagi menjadi pendahuluan, riset terkait kurikulum komputasi paralel, hasil dan pembahasan penggunaan SimGrid, serta kesimpulan dan saran.

## 2. Kurikulum Komputasi Paralel

Sebelum ditetapkan pada kurikulum 2013, kuliah komputasi paralel dan terdistribusi, dititipkan pada beberapa perkuliahan lainnya, sesuai arahan dokumen *Computing Curricula* 2008. Minaie dan Sayati [3] menjelaskan bahwa di negara China, sebagian besar universitas di China telah mengintegrasikan konsep komputasi paralel pada kurikulum mereka. Universitas tersebut melakukan dua pendekatan, yaitu menawarkan mata kuliah baru untuk pemrosesan paralel, atau menambahkan konten materi komputasi paralel kepada mata kuliah yang telah ada. Beberapa universitas di China telah memperkanan pemrograman *multicore* ke dalam mata kuliah *Computer Architecture*, *Computer Organization*, *Operating Systems*, dan *Embedded Systems*. [3]

Minaie dan Sayati [3] melakukan survei ke 17 universitas lainnya di Amerika Serikat. Terdapat empat pendekatan dalam mengintegrasikan komputasi paralel ke dalam kurikulum: Membuat mata kuliah komputasi paralel di tingkat sarjana, membuat mata kuliah komputasi paralel di tingkat magister, mengintegrasikan konsep komputasi paralel ke dalam mata kuliah yang telah ada, atau mengkombinasikan ketiganya.

Sebagai contoh, Massachusetts Institute of Technology menggunakan pendekatan yang keempat. Dengan mata kuliah *Applied parallel Computing* untuk tingkat sarjana, dan mata kuliah *Theory of parallel* dan *Theory of Parallel Hardware Systems* untuk tingkat magister, sedangkan integrasi dengan kuliah lainnya terdapat pada mata kuliah *Multithreaded Parallelism: Languages and Compilers* dan *Complex Digital Systems*.

Pada dokumen *Computing Curricula* 2013, mata kuliah komputasi paralel dan terdistribusi setidaknya memerlukan 9 materi, seperti terangkum pada tabel berikut ini. Terdapat 5 jam untuk *Core-Tier1*, 10 jam untuk *Core-Tier2*.

Tabel 1 *Knowledge Area* untuk Komputasi Paralel dan Terdistribusi

	Core-Tier1 hours	Core-Tier2 hours	Includes Electives
PD/Parallelism Fundamentals	2		N
PD/Parallel Decomposition	1	3	N
PD/Communication and Coordination	1	3	Y
PD/Parallel Algorithms, Analysis, and Programming		3	Y
PD/Parallel Architecture	1	1	Y
PD/Parallel Performance			Y
PD/Distributed Systems			Y
PD/Cloud Computing			Y
PD/Formal Models and Semantics			Y

Terlihat, KA untuk paralel dan terdistribusi ini memerlukan waktu yang cukup significant.

Sementara itu, NSF TCPP [2] mengusulkan perkuliahan komputasi paralel dan terdistribusi melingkupi empat materi: *Architecture Topics*, *Programming Topics*, *Algorithm Topics*, dan *Advanced Topics*. NSF TCPP mengusulkan kurikulum untuk empat materi tersebut, masing-masing dilengkapi dengan:

1. Level pembelajaran (learning level) menggunakan klasifikasi Bloom: K= Know the term (basic literacy), C = Comprehend so as to paraphrase/illustrate, dan A = Apply it in some way (requires operational command).
2. Menentukan *learning outcomes*.
3. Identifikasi ilmu *Computer Science/Computer Engineering* (CS/CE) sebagai dasar .
4. Membuat ilustrai contoh pengajaran
5. Memperkirakan jumlah jam yang dibutuhkan berdsarkan contoh ilustrasi

Beberapa perguruan tinggi di Indonesia yang sudah menerapkan komputasi paralel, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Perguruan tinggi yang menerapkan komputasi paralel dan terdistribusi sebagai mata kuliah wajib hanyalah ITB dan Universitas Telkom (Teknik Komputasi). Sedangkan di beberapa perguruan tinggi lainnya, mata kuliah tersebut sebagai kuliah pilihan atau wajib di bidang keahlian/peminatan.

Tabel 2 Penerapan kuliah Komputasi Paralel dan Terdistribusi

Perguruan Tinggi/Program Studi	Semester/Wajib/Pilihan	Mata kuliah
Institut Teknologi Bandung/ Teknik Informatika [5]	Smtr 5/Kuliah Wajib	IF3230 Sistem Paralel dan Terdistribusi
Universitas Indonesia/ Ilmu Komputer [6]	Smtr 5/Kuliah Wajib Bidang Minat Pengolahan Infomasi Multimedia	IKO31258 Pemrograman Konkuren & Paralel
Institut Teknologi 10 November (ITS) [7]	Bidang Keahlian Komputasi Berbasis Jaringan (Ncc)	K1091353 Sistem Terdistribusi K1091356 Komputasi Grid
Institut Pertanian Bogor/ Ilmu Komputer [8]	Kuliah Pilihan	Pemrosesan Paralel
Universitas Telkom/ Teknik Komputasi [9]	Smtr 5/Kuliah Wajib	IKG3G3 Komputasi Paralel IKG3E3 Sistem Terdistribusi K1091353 Sistem Terdistribusi

### 3. Kakas Pendukung Simulasi

Dari gambaran pada sub bab 2, terlihat pentingnya pembelajaran untuk komputasi paralel. Studi tentang komputasi paralel dan terdistribusi baik dari sisi aplikasi ataupun platform, seperti *cluster*, *grid*, *peer-to-peer*, atau domain komputasi awan, sering kali mengharuskan evaluasi empiris dari algoritma yang diusulkan dan solusi sitem melalui simulasi. Tidak seperti eksperimen langsung menggunakan deployment aplikasi pada testbed real world, simulasi memungkinkan pengulangan secara menyeluruh dan eksperimen konfigurasi untuk berbagai skenario hipotesis.

Dua hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan simulator, yaitu akurasi dimana hasil simulasi dapat digunakan secara saintifik, sedangkan aspek skalabiliti menjamin eksperimen simulasi dapat berlangsung secara cepat dengan memori yang efisien.

Casanova [4] merangkum beberapa simulator seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3 Simulator dari berbagai komunitas [4]

Simulator	Community of Origin				Application			Network					CPU		Disk				
	high performance computing	grid computing	cloud computing	volunteer computing	peer-to-peer computing	execution trace	abstract specification	programmaitic specification	latency	bandwidth	store-and-forward	ad hoc flow	TCP flow-level model	packet-level	scaled measured delay	scaled user-provided delay	capacity	seek + transfer	block-level
PSINS	X					X	X	X	X		X			X	X				
LogGOPSi	X					X	X	X	X					X	X				
m BigSim	X					X	X	X	X					X	X				
MPI-SIM	X							X	X						X				
OptorSim		X					X	X	X						X	X	X	X	
GridSim		X					X	X	X						X	X			
GroudSim		X	X				X	X	X						X				
CloudSim			X				X	X	X	X				X	X	X	X	X	X
iCanCloud			X				X	X	X						X	X	X	X	X
SimBA				X			X	X	X			X			X				
EmBOINC				X			X	X	X						X				
SimBOINC				X			X	X	X						X				
C							X	X	X						X				
PeerSim					X		X	X	X				X						
OverSim					X		X	X	X										
SimGrid		X				X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	

*Community of Origin* merupakan asal komunitas penggagas simulator, yaitu komunitas *high performance computing*, *grid computing*, *cloud computing*, *volunteer computing* dan *peer-to-peer computing*. *Application* memperlihatkan aspek aplikasi dari simulator tersebut, sedangkan *Network* berisi parameter-parameter dari jaringan, dan CPU serta Disk menggambarkan parameter untuk CPU dan Disk dari simulator.

Dari tabel terlihat, aspek-aspek persyaratan sebuah simulator, terlihat bahwa SimGrid merupakan simulator yang paling lengkap.

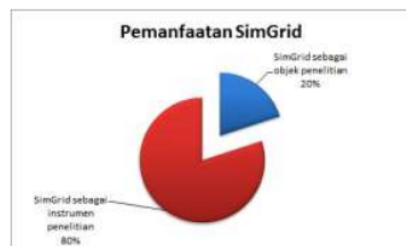
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Pemanfaatan SimGrid

SimGrid adalah instrumen saintifik untuk mempelajari perilaku sistem terdistribusi skala besar seperti Grids, Clouds, MPC atau sistem P2P. SimGrid dapat dipergunakan untuk mengevaluasi perilaku heuristik, aplikasi prototipe, atau aplikasi MPI. [10]

SimGrid menyediakan model yang siap digunakan dan API untuk mensimulasikan berbagai sistem terdistribusi. SimGrid dapat digunakan di lingkungan Linux/Mac OS X/Windows dengan berbagai bahasa pemrograman (C, Lua, Ruby, atau Java). Proyek SimGrid diawali 10 tahun yang lalu dan bersifat Open / free software dan didistribusikan di bawah lisensi GPL.

Penggunaan SimGrid di bidang saintifik diperlihatkan dengan banyaknya makalah terkait. Terbagi menjadi dua kelompok, SimGrid sebagai objek penelitian dan SimGrid sebagai alat bantu eksperimen penelitian. Gambar 1 di bawah ini memperlihatkan prosentasi penelitian terkait SimGrid:



Gambar 1 Jumlah pemanfaatn SimGrid

Dari 140 penelitian terkait, pemanfaatan SimGrid lebih banyak sebagai instrumen penelitian, yaitu 80%. Gambar di bawah ini memperlihatkan detail trend pemanfaatan SimGrid. Terlihat bahwa sebagai objek penelitian, SimGrid sangat banyak dilakukan pada tahun 2012, yaitu 14 penelitian. Sedangkan sebagai objek penelitian, SimGrid banyak diteliti pada tahun 2011. [10]. Gambar 2 di

bawah ini memperlihatkan pemanfaatn SimGrid dari tahun ke tahun:



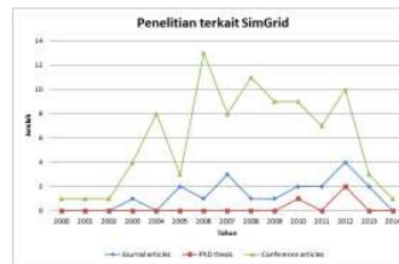
Gambar 2 Jumlah pemanfaatan SimGrid per Tahun

SimGrid juga menjadi beberapa topik tesis dan disertasi, seperti yang terlihat pada gambar 3 berikut ini [10]:



Gambar 3 Jumlah penelitian terkait SimGrid

Sedangkan trend dari tahun ke tahun dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini:



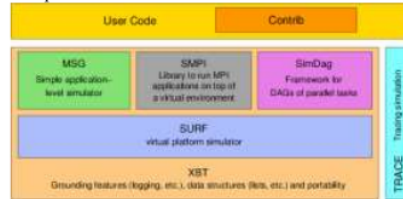
Gambar 4 Jumlah penelitian terkait SimGrid per tahun

Pada grafik terlihat, SimGrid berperan sebagai penunjang penelitian yang dipublikasikan di Konferensi maupun Jurnal. Terdapat beberapa tesis disertasi mengenai SimGrid, namun belum ada data terkait pemanfaatan SimGrid sebagai penunjang pembelajaran komputasi paralel dan terdistribusi di tingkat sarjana.



#### 4.2 Penggunaan SimGrid

Dari kurikulum yang diusulkan oleh Computing Curricula, beberapa materi perkuliahan komputasi paralel dan terdistribusi dapat dibantu dengan memanfaatkan SimGrid. SimGrid sendiri dilengkapi API sesuai dengan kebutuhan developer. Berikut komponen SimGrid:



Gambar 5 Komponen SimGrid [10]

API MSG digunakan untuk simple application level simulator, sedangkan SMPI merupakan library untuk menjalankan aplikasi MPI di atas lingkungan virtual, sementara itu SimDag digunakan sebagai framework untuk *parallel tasks* yang direpresentasikan oleh DAGs. MPI adalah message passing interface, suatu standar spesifikasi untuk pemrograman message passing. Sedangkan DAG adalah *Directed Acyclic Graph*. Merupakan sebuah graf berarah yang tidak memiliki siklus berarah. Terdiri dari sekumpulan simpul dan panah berarah dimana setiap simpul saling terhubung namun tak membentuk siklus. DAG digunakan untuk memodelkan berbagai jenis informasi.

Layer berikutnya adalah SURF, merupakan internal kernel dariseluruh simulator yang digunakan dala SimGrid. Sedangkan XBT merupakan toolbox inti dari SimGrid., terdiri dari tipe data yang dipergunakan, dukungan portability dan lain sebagainya.

API SMPI merupakan lingkungan pemrograman untuk aplikasi MPI. Dapat digunakan untuk mempelajari aplikasi MPI dengan mengemulainya di atas simulator SimGrid. SMPI dapat digunakan oleh pemrogram yang familiar dengan pemrograman MPI. Penggunaan SMPI dapat dilihat di [11]

SimGrid diperuntukkan untuk program sesuai dengan kebutuhannya:

- Pemrograman *message passing*: SMPI
- Aplikasi terdistribusi: GRAS (Grid Reality And Simulation)
- Pembelajaran tentang heuristik: MSG
- Penggunaan DAG: SimDag

Jika membutuhkan di luar hal tersebut, maka pemrogram dapat membuat lingkungan tersendiri di atas kernel SimGrid, yaitu SURF. Secara umum, API MSG yang digunakan.

SimGrid menyediakan modul *Tracing* untuk menelusuri utilisasi sumber daya (*hosts* dan *links*) dari antarmuka pemrograman (MSG, SimDAG, SMPI). Digunakan untuk memantau penggunaan

power tiap *host*, *bandwidth* yang digunakan untuk setiap *link*. Penelusuran ini digunakan untuk mengamati perilaku aplikasi paralel dan algoritma terdistribusi. *Tracing* dilakukan dalam dua tahap, eksekusi aplikasi dari user dan analisis traces setelah eksekusi selesai.

#### 4.3 Tatacara penggunaan SimGrid

Tatacara menggunakan SimGrid diawali dengan proses instalasi dan konfigurasi. Terdapat 3 paket instalasi sesuai kebutuhan: SimGrid-3.11.1.tar.gz, SimGrid-3.11.1\_SGjava\_x86.exe dan simgrid-3.11.1.jar. Pemrograman lainnya: Khusus untuk versi windows: cmake 2.8, MinGW, perl, dan git.

Berikut instalasi SimGrid, diawali dengan lisensi SimGrid dan pemilihan paket yang harus diinstall.



Gambar 6 Tampilan instalasi SimGrid



Gambar 7 Paket instalasi SimGrid

Penetapan konfigurasi SimGrid dapat menggunakan file XML sebagai berikut, terdiri dari penetapan hosts, links, dan rute antar hosts dan links tersebut.

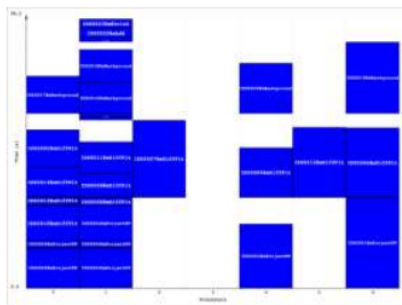
```
<?xml version='1.0'?>
<platform version="3">
  <AS id="AS0" routing="Full">
    <host id="Host" routing="Full" power="3.300140519709234Gf" />
    <link id="1152" bandwidth="125Mbps" latency="100us" />
    <route src="Host 26" dst="Host 27">
      <link_ctn id="1155"/>
    </route>
  </AS>
</platform>
```

Sebagai input, jika menggunakan API Simdag, maka diperlukan input berupa DAG yang dapat dituliskan dalam bentuk XML sebagai berikut:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<adag count="1" index="0" name="test"
jobCount="25" fileCount="0" childCount="20">
  <job id="ID00000" namespace="Montage"
name="mProjectPP" version="1.0"
runtime="13.39">
    <uses file="region.hdr" link="input"
register="true" transfer="true"
optional="false" type="data" size="304"/>
  </job>
  <child ref="ID00005">
    <parent ref="ID00001"/>
    <parent ref="ID00000"/>
  </child>
</adag>
```

Contoh di atas merupakan potongan DAG, terdiri dari job ID, penggunaan, dan referensi antar job (child dan parent).

Dengan menggunakan algoritma penjadwalan *Earliest Finish Time* (EFT) [10], maka SimGrid akan mensimulasikan penjadwalan yang paling optimal dengan visualisasi gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8 Simulasi penjadwalan dengan SimGrid

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Terdapat empat pendekatan dalam mengintegrasikan komputasi paralel ke dalam kurikulum: Membuat mata kuliah komputasi paralel di tingkat sarjana, membuat mata kuliah komputasi paralel di tingkat magister, mengintegrasikan konsep komputasi paralel ke dalam mata kuliah yang telah ada, atau mengkombinasikan ketiganya. Dari lima perguruan tinggi yang disurvei, terdapat satu perguruan tinggi yang sudah menerapkan mata kuliah komputasi paralel dan terdistribusi sebagai mata kuliah wajib. Sedangkan lainnya menerapkan sebagai mata kuliah pilihan atau bidang peminatan.

Mata kuliah komputasi paralel, dari aspek pembelajaran algoritma paralel membutuhkan praktikum. SimGrid simulator, merupakan alat bantu pembelajaran komputasi paralel dan terdistribusi. SimGrid merupakan simulator dengan fitur standar sampai sampai dengan pembelajaran model *Message Passing Interface* (MPI). Dengan menggunakan

SimGrid, mahasiswa dapat memahami konsep dan prinsip pemrograman paralel dan terdistribusi, tanpa harus menggunakan lingkungan komputasi paralel dan terdistribusi secara efektifitas dan efisiensi.

#### 4.2 Saran

Komputasi paralel dan terdistribusi ke dalam kurikulum, diharapkan sebagai pembelajaran wajib, seiring dengan meningkatnya kebutuhan pemahaman tentang komputasi paralel. Namun tidak terlepas dari kemungkinan sebagai kuliah wajib pada bidang peminatan tertentu.

SimGrid sebagai alat bantu pembelajaran, diperlukan pemahaman tersendiri yang menyeluruh, sebelum digunakan sebagai alat bantu ajar. Diperlukan penguasaan XML bahasa pemrograman (c, Java, Lua, atau Ruby) dan pemrograman *message passing*.

Untuk ke depannya, akan dilakukan kajian tentang pemahaman mahasiswa dengan adanya penerapan SimGrid.

#### 5. Acknowledgment

Terima kasih untuk Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, tempat penulis sebagai dosen tetap atas segala dukungan kepada penulis.

#### Daftar Pustaka

- [1] [www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf](http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf)
- [2] <http://www.cs.gsu.edu/~tcpp/curriculum/sites/default/files/NSF-TCP-PP-curriculum-version1.pdf>
- [3] Minaie, Afsaneh, and Reza Sanati-Mehrziy. "Incorporating Parallel Computing in the Undergraduate Computer Science Curriculum." American Society for Engineering Education, 2009.
- [4] Casanova, H., Giersch, A., Legrand, A., Quinson, M., & Suter, F. (2014). Versatile, scalable, and accurate simulation of distributed applications and platforms. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 74(10), 2899-2917.
- [5] <https://www.stei.itb.ac.id/file/kurikulum/kurikulum-s1-if.htm>
- [6] [http://www.cs.ui.ac.id/wp-content/uploads/2013/03/Kurikulum\\_2010.pdf](http://www.cs.ui.ac.id/wp-content/uploads/2013/03/Kurikulum_2010.pdf)
- [7] <http://f.its.ac.id/kurikulum/kurikulum-s1/>
- [8] <http://cs.ipb.ac.id/program-studi/sarjana/profil-program>
- [9] [bcomps.telkomuniversity.ac.id/panduan-akademik/kurikulum-2012/](http://bcomps.telkomuniversity.ac.id/panduan-akademik/kurikulum-2012/)
- [10] <http://simgrid.gforge.inria.fr/>
- [11] Clauss, P. N., Stillwell, M., Genaud, S., Suter, F., Casanova, H., & Quinson, M. (2011, May). Single node on-line simulation of MPI applications with SMPI. In *Parallel & Distributed Processing Symposium (IPDPS), 2011 IEEE International* (pp. 664-675). IEEE.

## Author Index

., Hendra	15
., Nurbojatniko	15
Alas Majapahit, Sali	14, 19
Andreswari, Rachmadita	10
Angie, Hansen	24
Astriya, Rini	14
Budiwijaya, Stephanus	1
Christianti J., Meliana	1
Dantini, Tiur	22
E. Supriana, Caca	19
Fauzan, Ahmad	12
Ferina, Frizka	17
Fiarni, Cut	2, 9
Gantini, Tiur	23
Gautama, Tjatur Kandaga	11
Gunawan, Ridowati	13
Hardi, Ariq Bani	17
Haryanto, Edy Victor	18
Hendrawan, Rully	10
Herliani, Shanti	14
Hidayat, Endang	8
Indra Purwanto, Didit	23
Irfani, Muhammad Haviz	16
Karouw, Stanley	3
Khodra, Masayu Leylia	20
Kilis, Andre	5
Komara, Hendra	8
Kumaladewi, Nia	15
Kurniawan, David	11
L. Khodra, Masayu	12
Maulidevi, Nur Ulfa	21
Moningkey, Grayfield	4

Musa, Kartini	24
Najoan, Meicsy	3
Nasari, Fina	18
Nur Fajriane, Laela	19
Pandara, Eko	3
Puppala, Phaneendra	4
Purbasari, Ayi	8
Purwanto, Didit Indra	22
Rachmawati, Ema	20
Rahman, Bagus	12
Sipayung, Evasaria	2
Sipayung, Evasaria M	7
Sirait, Tamsir H	7
Sunindyo, Wikan Danar	21
Supit, Mario	5
Supriana, Iping	20
Timotius, Samuel	7
Wahid, Fathul	6
Warouw, Hizkia	4
Waworundeng, Jacqueline	5
Wibisono, Yudi	12
Wibowo, Agustinus Prasetyo Edy	21
Wibowo, Radityo	10

# Prosiding KNSI 2015



## Universitas Klabat

Jl. Arnold Mononutu Airmadidi, Minahasa Utara,  
Sulawesi Utara, Indonesia, 95371  
Telp.: +62 431 891035, 891041/ 42  
Website: [www.unklab.ac.id](http://www.unklab.ac.id)

S1 Teknik Informatika (Terakreditasi)  
S1 Sistem Informasi (Terakreditasi)

ISSN 1907-9613



9 771907 961077

# Pembelajaran Sistem Komputasi Paralel dan Tedistribusi Berdasarkan Computing Curricula 2013 Dengan Berbentukan Simulator SimGrid

---

ORIGINALITY REPORT

---

**23%**  
SIMILARITY INDEX

**22%**  
INTERNET SOURCES

**2%**  
PUBLICATIONS

**3%**  
STUDENT PAPERS

---

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

7%  
★ **es.scribd.com**  
Internet Source

---

Exclude quotes    On  
Exclude bibliography    On

Exclude matches    Off