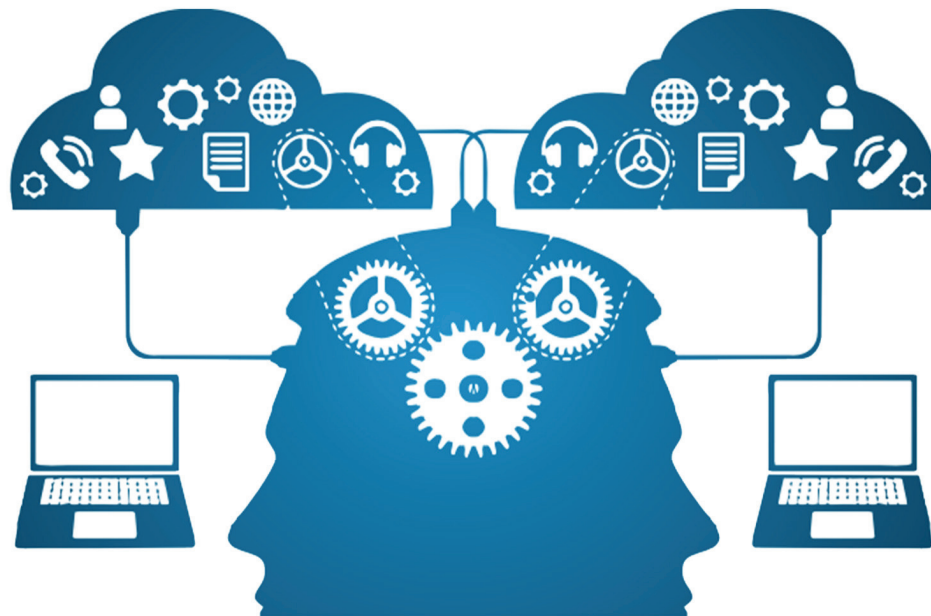




PROSIDING



“REKAYASA DAN INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PENINGKATAN KUALITAS HIDUP BANGSA”

Ruang Koendjono, Gedung Pusat Mrican
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
17-18 September 2014



Website: www.ritektra.web.id | Email: redaksi@ritektra.web.id, ritektra2014@usd.ac.id
Sekretariat: Fakultas Sains dan Teknologi, Kampus III Universitas Sanata Dharma, Paingan,
Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta 55282
Telp. (0274) 883037 ext. 2320; Fax. (0274) 886529

**PROCEEDINGS
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN (RITEKTRA) KE-4**

**REKAYASA DAN INOVASI TEKNOLOGI
UNTUK PENINGKATAN KUALITAS HIDUP BANGSA**

17 SEPTEMBER 2014
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA - INDONESIA

Editor :

The Jin Ai, Dr.Eng
Dr. Linggo Sumarno
Sudi Mungkasi, Ph.D

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA – INDONESIA**

PROCEEDINGS

SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN (RITEKTRA) KE-4

REKAYASA DAN INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PENINGKATAN KUALITAS HIDUP BANGSA

ISBN : 978-602-71306-0-9

© 2014 Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University, Yogyakarta, INDONESIA

This work is copyright, no part may be reproduced by any process without prior written permission from the Editors. Request and inquiries concerning reproduction and rights should be addressed to C. Kuntoro Adi, SJ.,M.A.,M.Sc, Ph.D; The Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University, Yogyakarta, INDONESIA or email to ritektra2014@usd.ac.id

The intellectual property of each paper included in these proceedings remains vested in the Authors as listed on the papers.

Published by :

The Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University

Campus III, Paingan, Maguwoharjo, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta, INDONESIA

Telp : (62-274) 883968

Fax : (62-274) 886529

Email : dekanfst@usd.ac.id

Website : www.usd.ac.id

KOMITE

SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN (RITEKTRA) KE-4

REKAYASA DAN INOVASI TEKNOLOGI

UNTUK PENINGKATAN KUALITAS HIDUP BANGSA

KETUA PELAKSANA : C. Kuntoro Adi, S.J., M.A., M.Sc, Ph.D

SEKRETARIS : Agnes Maria Polina, S.Kom., M.Sc.

STEERING COMMITTEE :

Dr. Rr. Ml. Retno Susilorini, ST., M.T

Dr. FL. Budi Setiawan

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.S

Dr. Iswanjono

Sudi Mungkasi, Ph.D

P.H. Prima Rosa, S.Si., M.Sc

B. Wuri Harini, S.T., M.T

PROGRAM COMMITTEE (REVIEWER):

The Jin Ai, Dr.Eng

Dr. Linggo Sumarno

Sudi Mungkasi, Ph.D

Ronald Sukwadi, S.T.,M.M.,Ph.D

Dr. Ir. Djoko Setyanto, M.Sc

Dr. Ir. P.J. Prita Dewi Basoeki, M.T

Prof. Ir. Hadi Sutanto, M.MAE., Ph.D

Dr. Lukas, S.T.,M.Al

Dr. Lydia Sari, S.T.,M.T

Dr. Adya Pramudita, S.T.,M.T

Prof. Ir. Suyoto, M.Sc.,Ph.D

Dr. Ir. Alb. Joko Santosa, M.T.

Dr. Pranowo, S.T.,M.T.

Ir. B. Kristyanto, M.Eng.,Ph.D

Dr. A. Teguh Siswanto, M.S
Ririn Diar Astanti, ST.,M.MT.,Dr.Eng
Prof. Dr.Ing.L.M.F. Purwanto
Dr. Iswanjono
Drs. Eka Priyatma, M.Sc.,Ph.D

TECHNICAL COMMITTEE :

Catharina M. Sri Wijayanti, S.Pd
Ridowati Gunawan, S.Kom., M.T.
Iwan Binanto, S.Si., M.Cs
Ir. Budi Setiyadi, M.T
Marlon Leong, S.Kom., M. Kom
Budi Setyahandana, S.T., M.T.
Yonathan Dri Handarkho, S.T., M.Eng.
Petrus Setyo Prabowo, S.T., M.T.
Ir. Krt. Rm. Endro Gijanto, M.M
Yosef Daryanto, S.T., M.Sc.
A. Gatot Bintoro, S.T., M.T.
Dr. Ir. Vg. Sri Rejeki, M.T
Dr. Maria Wahyuni
B. Wuri Harini, S.T., M.T
Eko Hari Parmadi, S.Si, M.Kom.
Stephanie Pamela Adhitama, S.T., M.T.
Ir. Rines, M.T.
Leo Bardus Wardoyo
Rusdanang Ali Basuni
Antonius Suryono
Susilo Dwiratno
Anastasia Rita Widiarti, S.Si.,M.Si
Fransiska Yuvita Rihantari
Zaerilus Tukija

Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA) ke-4 tahun 2014

“Rekayasa dan Inovasi Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Hidup Bangsa”

Latar Belakang

Dirasakan mulai menguatnya perubahan paradigma ekonomi berbasis sumber daya ke ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*). Dalam paradigma ini, kekuatan suatu masyarakat diukur dari kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai faktor pengganti modal, lahan dan energi untuk peningkatan daya saing ekonomi.

Buku Putih (Kementerian Negara Riset dan Teknologi, 2006) mengisyaratkan 6 bidang mendasar yang perlu diprioritaskan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu bidang pangan, energi, transportasi, teknologi informasi dan komunikasi, pertahanan dan keamanan, serta kesehatan dan obat.

Pengembangan iptek bidang ketahanan pangan mencakup : a). ketersediaan pangan baik dalam jumlah, mutu, keamanannya; b). distribusi pasokan yang memiliki harga stabil dan terjangkau; c). konsumsi – kemampuan mengakses, mengelola konsumsi sesuai kaidah kesehatan dan preferensinya.

Pembangunan iptek dalam bidang energi memiliki perhatian pada penciptaan sumber energi baru dan terbarukan. Buku Putih mengisyaratkan perlunya perhatian pada gagasan bauran energi (*energy mixed*), penghematan dan peningkatan efisiensi, peningkatan eksplorasi energi fosil, serta pengembangan infrastruktur energi. Dukungan iptek khususnya dari segi kebijakan dan pengembangan berkelanjutan diperlukan untuk mencukupi kebutuhan energy.

Pembangunan iptek di bidang transportasi terkait dengan pemanfaatan, pembenahan dan pengembangan manajemen transportasi nasional, pembenahan regulasi entah itu dalam transportasi jalan, kereta-api, sungai, danau, laut, udara dan transportasi antar moda dan multi-moda.

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mengarah pada teknologi dengan ciri konvergensi, miniaturisasi, *embedded*, *on demand*, *grid*, *intelligent*, *wireless inter-networking*, *open-source*, *seamless integration* dan *ubiquitous*. Bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) Indonesia dikembangkan untuk menjawab kepentingan lima pemangku yaitu : a). masyarakat menuju *knowledge-based society*; b). public yang mengarah ke *e-services*; c). pemerintah menuju *e-government*; d). industri menuju industri TIK global; e). masyarakat iptek dan lembaganya menuju kelas dunia.

Pembangunan iptek di bidang pertahanan dan keamanan ditujukan untuk menopang sistem pertahanan dan keamanan terutama untuk keutuhan Negara kesatuan Republik Indonesia. Kebijakan industri pertahanan keamanan terkait dengan berbagai program yang menopang program penelitian, kemitraan industri, peningkatan potensi sumber daya dalam bidang desain dan rekayasa, perbaikan, pemeliharaan dan pengadaan alat, serta pemberdayaan dan peningkatan peran industri nasional.

Pembangunan iptek di bidang kesehatan dan obat diharapkan mampu menopang upaya pemenuhan hak untuk memperoleh pelayanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau terkait dengan : a). gizi dan makanan; b). pengendalian penyakit dan kesehatan lingkungan serta c). pengembangan bahan baku obat, sediaan obat, perbekalan farmasi dan alat kesehatan.

Pertanyaannya adalah : “Inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi seperti apakah yang relevan dan penting untuk menjawab kebutuhan di bidang sebagaimana disebut di atas?”

Tujuan Seminar

Tujuan penyelenggaraan seminar nasional tahun ini adalah:

1. Berbagi pengalaman dan penelitian dalam pengembangan ilmu pengetahuan, rekayasa dan teknologi terapan.
2. Mendorong terjalinnya interaksi dan tumbuhnya jaringan komunikasi kerjasama dan kemitraan, baik antara universitas, pemerintah, industri dan masyarakat, guna menghasilkan rekayasa dan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing nasional.
3. Memberikan kontribusi kepada masyarakat terkait dengan rekayasa dan inovasi teknologi untuk peningkatan kualitas hidup bangsa.

Tema Seminar

Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA) ke-4 tahun 2014 mengusung tema: “Rekayasa dan Inovasi Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Hidup Bangsa.”

Di dalamnya mencakup beberapa sub-tema seperti:

1. Teknologi bagi masyarakat dan kemanusiaan.
2. Peranan teknologi untuk mendukung Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) dan komunitas Asean.
3. Riset dan teknologi terapan untuk mendukung industri nasional yang kompetitif.
4. Peran energi baru dan terbarukan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian lingkungan
5. Ketahanan pangan untuk mendukung kemandirian bangsa.
6. Rekayasa dan inovasi teknologi untuk perubahan iklim.
7. Riset ilmu dasar untuk mendukung inovasi teknologi.
8. Dan lain-lain.

Semoga Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (Ritektra) 2014 mampu memberi sumbangan inovatif melalui diskusi hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh para peneliti, praktisi, dan peserta.

Yogyakarta, September 2014

Ketua Seminar

Dr. C. Kuntoro Adi, S.J., M.A., M.Sc.

New and Renewable Energy: Lessons from South Korea

Siyoung Jeong

Sogang University, 35 Baekbeom-ro, Mapo-gu, Seoul 121-742, Korea

E-mail address: syjeong@sogang.ac.kr

Abstract

Korea is one of the 5 biggest importers of fossil fuels in the world. Therefore, replacing fossil fuels with clean energies has always been one of the most crucial issues that Korea faces. In Korea, new and renewable energy are becoming more and more important not just to meet ambitious targets on greenhouse gas emissions, but also to boost the economy. Korea has pledged that 11% of its total energy will come from renewable ones by 2030. To this end, Korea is investing more in renewable energies, such as geothermal, solar, biomass, and wind energy.

Among various renewable energies, wind energy industry is the second biggest sector in Korea, following the photovoltaic industry. In 2004, the total installation capacity was just 37MW, and there were no domestic turbines. However, it increased to 560 MW in 2013, and several Korean heavy manufacturers have started including wind turbines in their portfolios to compete both domestically and in the international marketplace. Such a growth mainly is due to various national policies supporting the development of wind energy. The Renewable Portfolio Standard (RPS) scheme was introduced to replace the existing feed-in tariff which was not very effective to support the wind power development. Recently, offshore wind farms are actively discussed in Korea. Korean government announced an ambitious project to build a 2.5 GW offshore wind farm, the largest in the world. Many Korean companies are involved which have the know-how accumulated through shipbuilding for decades.

Although Korea is relatively late in developing wind energy, the wind power industry has developed rapidly in Korea. Indonesia has a great potential of wind sources, and will be able to take advantage of the experience of Korea in the development of wind energy.

Riset dan Teknologi Terapan untuk Mendukung Industri Nasional yang Kompetitif

Prof. Ir. Hadi Sutanto, MMAE.,PhD.

Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Abstract

Kesejahteraan suatu bangsa tidak hanya ditentukan oleh potensi dan kekayaan sumber daya alam yang dimiliki, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan inovasi dan menciptakan kreativitas untuk menghasilkan produk barang dan jasa guna memenuhi kebutuhan masyarakat secara keseluruhan. Dalam era globalisasi dengan ciri iklim persaingan yang semakin kompetitif, maka suatu negara akan mampu bertahan dan berkembang dengan memiliki daya saing yang berkelanjutan. Mampu saing negara dalam dunia industri harus mengandalkan kemampuan riset untuk menghasilkan produk-produk inovatif yang akan mendorong negara tersebut agar mampu berkompetisi dalam percaturan dunia. Proses industrialisasi untuk mewujudkan bangsa yang sejahtera memerlukan peningkatan kemampuan menguasai dan mengembangkan riset terapan berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi dengan didukung oleh pengembangan kemampuan sumber daya manusia, sarana dan prasarana **research and development (R & D)** serta peningkatan mutu pendidikan nasional.

Industri berbasis teknologi berkembang sangat cepat mengikuti perkembangan ekonomi pengetahuan (**knowledge economy**) yang juga bergerak secara dinamis. Perkembangan tersebut memerlukan riset terapan yang dilakukan oleh para peneliti sesuai dengan kapasitas dan kapabilitas mereka. Kegiatan penelitian berupa riset terapan sebaiknya bersinkronisasi dengan kebutuhan industri pengguna agar tercapai pemanfaatan nilai tambah suatu produk barang dan jasa yang relevan.

Lebih lanjut, dalam presentasi ini akan dipaparkan perbedaan antara riset dasar dan riset terapan, walaupun seringkali ke dua macam riset tersebut sulit untuk dibedakan satu dengan lainnya. Riset terapan yang terkait dengan industri dan hubungannya dengan penelitian yang ada di perguruan tinggi akan diperjelas dengan beberapa contoh.

Kata-kata kunci: riset terapan, riset dasar, inovasi, pendidikan, industri, triple helix.

Pengembangan Energi Baru Terbarukan di Kabupaten Bantul

Drs. Trisaktiyana, M.Si.*

Abstract

Sesuai dengan kebijakan Pemerintah tentang diversifikasi energi, pembangunan sektor energi di Kabupaten Bantul dilaksanakan melalui pengembangan dan pemanfaatan potensi Energi Baru Terbarukan (EBT). Pengembangan biogas, energi surya, dan energi angin untuk mengatasi berbagai permasalahan masyarakat telah banyak dilakukan. Masyarakat telah merasakan manfaatnya secara ekonomi.

Contoh yang telah dilaksanakan dengan baik adalah pengembangan dan pemanfaatan EBT di pesisir Kabupaten Bantul. Energi angin dan energi surya penghasil listrik berkapasitas 88 Kw telah dimanfaatkan di Pantai Baru Pandansimo sejak tahun 2010. Hingga saat ini energi listrik yang dihasilkan telah digunakan sebesar 22,5 Kw untuk penerangan kawasan, penyediaan listrik bagi 120 warung kuliner, penyediaan air untuk pertanian dan perikanan setempat, penyediaan air bersih untuk kawasan, dan produksi es kristal bagi kebutuhan kuliner setempat. Kotoran sapi dari kelompok kandang setempat juga diolah dalam 3 digester berkapasitas @ kotoran 100 ekor sapi untuk menghasilkan biogas yang disalurkan untuk keperluan memasak di warung-warung kuliner Pantai Baru Pandansimo.

Selanjutnya, kebijakan pengembangan EBT ini terus disebarluaskan. Pada saat ini Pantai Kuwaru, Pantai Goa Cemara, dan Rumah Tambatan Perahu di muara Sungai Opak telah memiliki instalasi energi angin ataupun surya untuk menghasilkan listrik. Museum Geospasial di Pantai Depok juga sudah memanfaatkan energi listrik dari Surya Sel. Pada akhir tahun 2014, direncanakan telah dilakukan instalasi 25 kincir angin setinggi 170 meter berkapasitas menghasilkan listrik 50 Mw. Semua ini merupakan langkah konkrit untuk mengurangi ketergantungan pada listrik yang dihasilkan dari energi fosil. Apa yang terjadi di Bantul bisa juga diutarakan sebagai upaya pengembangan EBT yang awalnya berskala nonkomersial pemberdayaan masyarakat, berkembang kearah investasi industri energi listrik EBT skala komersial bekerjasama dengan PLN.

Kata kunci : Energi Baru Terbarukan, manfaat ekonomi, sebarluas, nonkomersial, komersial

**Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bantul*

DAFTAR ISI

Komite Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA) Ke-4	i
Kata Pengantar Ketua Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA) Ke-4 tahun 2014	ii
Abstract Keynote “New and Renewable Energy : Lessons from South Korea” <i>Siyong Jeong</i>	v
Abstract Keynote “Riset dan Teknologi Terapan untuk Mendukung Industri Nasional yang Kompetitif” <i>Hadi Sutanto</i>	vi
Abstract Keynote “Pengembangan Energy Baru Terbarukan di Kabupaten Bantul” <i>Trisaktiyana</i>	vii
Daftar Isi	viii
Studi Eksperimental Peningkatan Perpindahan Panas Turbulen Pada Penukar Kalor Dengan Twisted Tape Insert With Oblique Teeth <i>Indri Yaningsih, Tri Istanto</i>	1 - 6
Pengukuran Produktivitas Untuk Pengembangan Model Perbaikan Produktivitas Industri Kecil (UKM) Sentra Industri Sepatu Wedoro Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur Dengan Pendekatan <i>Lean Production</i> <i>Ig. Jaka Mulyana, Peter R. Angka</i>	7 – 12
Analisis Kepuasan Pengguna Terhadap Website <i>Digital library</i> Menggunakan Metode <i>Kano</i> <i>Nyoman Ayu Nila Dewi</i>	13 – 17
Kinerja Jaringan Multi Protocol Label Switching Virtual Private Network <i>Theresia Ghozali, Kumala Indriati, Michael Oliver</i>	18 - 21
Alat Pengering Kacang Tanah Sebagai Proses Pembuatan Kacang Asin Metode PI Controller <i>Sutedjo, Renny Rakhmawati, Nani Setiyowati</i>	22 – 26
Proses Elektrokoagulasi dengan Katoda dari Karbon Bekas Baterai untuk Menurunkan Kandungan Logam dalam Air Limbah <i>Sutanto, Danang Widjajanto</i>	27 – 31
Performa Perangkat Lunak ANUGA dalam Simulasi Masalah Pecahnya Bendungan Model Yeh-Petroff <i>Sudi Mungkasi</i>	32 - 37
Model Manajemen Workflow Pada Sistem Informasi Administrasi Pelatihan Kerja Berbasis Web <i>Azof Ghazali Sujono, Eko Nugroho, Hanung Adi Nugroho</i>	38 - 43
Aplikasi Sensor Inersia (IMU) dan XBee Untuk Pemantauan Data Gerakan Secara Nirkabel <i>Elang Parikesit, Laurentius Kuncoro Probo Saputra</i>	44 – 47
<i>Scheduling Algorithm Priority Scheme In Multi Carrier System For Individual User QoS</i> <i>Moszes Angga, A. A. Muayyadi, Arfianto Fahmi</i>	48 - 52

Kajian Awal Hubungan Teknometrik Dengan Proses Inovasi (Studi Kasus : UKM IRA Silver) <i>Angela Chintya Dwita, Augustina Asih Rumanti</i>	53 – 58
Kajian Awal Identifikasi Metode Peramalan Teknologi di UKM Surya Usaha Mandiri <i>Vania Hadisurya, Augustina Asih Rumanti</i>	59 – 63
Analisis Konsumsi Energi Sistem Multi-Hop WSN pada Kanal Fading Rice <i>Antonius Aditya, Lydia Sari</i>	64 – 67
Rancang Bangun Modul Praktikum <i>Temperature and Light Control</i> Berbasis Komputer <i>Melisa Mulyadi, Catherine Olivia Sereati</i>	68 – 72
Pengaruh Radome Terhadap Impedansi Input Antena Monopole Planar Segitiga <i>A.Ady Pramudita, Yuyu Wahyu</i>	73 – 77
Perancangan Jaringan <i>Passive Optical Network (PON)</i> Di Kampus Universitas Islam Indonesia <i>Firdaus, Ramadhany Darmaningtyas, Eka Indarto</i>	78 – 83
Usulan Pembagian Wilayah dan Rute Distribusi PT. X <i>Bonifasius Yoga Pratama Wijaya, The Jin Ai, Slamet Setio Wigati</i>	84 – 90
Analisis Kebutuhan Sistem Monitoring Akademik Mahasiswa <i>Penulis Danang Widjajanto, Akhmad Tosin Alamsyah, Sutanto</i>	91 – 95
Pengembangan Variasi Desain Berbasis <i>Artistic Computer Aided Manufacturing (ArtCam)</i> dan <i>Rapid Prototyping (RP)</i> Untuk Meningkatkan Daya Saing Produk Souvenir <i>Baju Bawono, P Wisnu Anggoro, Tonny Yuniarto</i>	96 – 101
Memahami <i>Virtual Ethnography</i> : Pendekatan Kualitative Dalam Penelitian Sistem Informasi. <i>Stevanus Wisnu Wijaya</i>	102 – 104
Prototipe Otomatis Alat Destilasi Bioethanol Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) <i>Ahmad Zulkarnaen, Yaya Suryana, Dwi Astharini</i>	105 – 109
Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Niat Mahasiswa <i>Fresh Graduate</i> Dalam Menggunakan Situs Lowongan Kerja Sebagai Media Untuk Mencari Kerja <i>Wibawa Prasetya, Rizkina Nazar</i>	110 - 115
Sistem Pengereman Regenerative Menggunakan Kapasitor Pada Motor Listrik Berpenggerak Motor Induksi Tiga Fasa <i>Arman Jaya, Endro Wahjono, Ainii Siti Khodijah</i>	116 – 121
Tinjauan Laboratorium Potensi Ekstrak Etanol <i>Cabomba aquatica</i> DC not <i>Aubletii</i> sebagai Larvasida pada Larva <i>Aedes aegypti</i> <i>Erina Yatmasari</i>	122 – 125

Penentuan Sistem Distribusi Produk di Hero Garmen <i>Ivan Dwi Putra, The Jin Ai, M. Chandra Dewi Kurnianingtyas</i>	126 – 132
Perbaikan Penjadwalan Shift di Toko Mebel Beta Jaya <i>Ravika Halim, Deny Ratna Yuniartha, Ign. Luddy Indra Purnama</i>	133 – 138
Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan COBIT 4.1 (Studi Kasus : PT. BPR Danagung Bakti Yogyakarta) <i>Elsa Saputra, Alb.Joko Santoso, Benyamin L. Sinaga</i>	139 – 144
Prosedur Komputasi Bertingkat Metris Untuk Pemrograman Perkalian Pada Sistem Mikroprosesor <i>Stephanus Ivan Goenawan, Ferry Rippun</i>	145 – 149
Identifikasi Polimer Toner Bekas dan Metoda Pengolahan Limbah Cairnya <i>Isdaryanto Iskandar, Noryawati Mulyono</i>	150 – 153
Studi Awal Rekayasa Pencahayaann Lingkup Fakultas Teknik Universitas Atmajaya dalam rangka menuju <i>Green Building Campus</i> <i>Isdaryanto Iskandar</i>	154 – 159
Analisis Dampak Implementasi SMM ISO 9001-2008 di Program Pascasarjana UNY <i>Zuhdan Kun Prasetyo, Pardjono, Muhyadi</i>	160 – 165
Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan Metode SLP <i>Lukas Kristianto, Yosef Daryanto</i>	166 – 171
Implementasi Transciever FM Radio Berbasis SDR Menggunakan GNU Radio dan USRP B200 <i>Ganjar Rochmatulloh, Ahmad Zulkarnaen, Muhamad Syahroni, Dwi Astharini, Octarina Nur</i>	172 – 177
Implementasi Rancangan Tata Letak <i>Speaker</i> dan Desain Ruang Operator Sound System di Stasi Gereja Bunda Maria Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta <i>Ignatius Luddy Indra Purnama, Luciana Triani Dewi</i>	178-181
Studi Eksperimental Karakteristik Pengering Pakaian Dengan Memanfaatkan Panas Buang Mesin Pendingin <i>Adventus Sujiono, Maria Nuriati, Maria Natalia Wiwik Dwi Artika, Bartolomeus Damar Adi Wicaksono, Rahayu Larasati</i>	182 – 185
Evaluasi Implementasi Sistem Umpan Balik Perkuliahan <i>Online</i> di Unika Atma Jaya <i>M.M.Wahyuni Inderawati, Ronald Sukwadi, Hotma A. Hutahaeen</i>	186 – 191
Perancangan Antenna Array Untuk Sistem TV Satelit pada Kereta Api <i>Robby Sianipar, Adya Pramudita</i>	192 – 194
Sistem Pemeriksaan Kelembaban Tanah untuk Area Perkebunan dan Pertanian dengan Metode <i>Wireless Sensor Network (WSN)</i> <i>Febrian</i>	195 – 198
Analisis Lentur Balok Beton Bertulang Tampang T Yang Diperkuat <i>Wire Rope</i> Pada Daerah Momen Negatif Dengan Gaya Prategang Awal Menggunakan Metode Elemen Hingga Nonlinier <i>Yanuar Haryanto, Nanang Gunawan Wariyatno</i>	199 – 204
Kajian Teoritis Unjuk Kerja Keran Injak Cuci Tangan Tujuh Langkah <i>Frederikus Wenehenubun, Tarsina Wati Wenehenubun</i>	205 – 210

Perancangan dan Implementasi Program Matlab untuk Penghitung Iklan Televisi <i>Christian, Lukas</i>	211 – 216
Laju Penyerapan Air Kayu Kamper Dalam Kondisi Kering <i>Frederikus Wenehenubun, Tarsina Wati Wenehenubun</i>	217 – 221
Rancang Bangun Sistem Kendali Kualitas Air pada Model Kolam Ikan <i>Marlex F. Payara, Martanto, B. Wuri Harini, P. Yozy Merucahyo, Tri Priantoro</i>	222- 227
Prototipe Alat Ukur Kadar Kurkuminoid dalam Rimpang Kunyit Portabel menggunakan Cahaya Laser <i>B. Wuri Harini, Rini Dwiastuti, Marito Dos Santos, Ludovicus Dwi C.</i>	228 – 231
Hidrokimia Air Tanah Daerah Tlogoadi, Mlati, Sleman <i>T. Listyani R.A.</i>	232 – 236
Rancang Bangun Lengan Robot Peniru Gerakan Tangan Manusia Berbasis Mikrokontroler <i>Alfian Anta Kusuma, Tjendro</i>	237 – 242
Penggunaan Sinonim Pada Metode Query Expansion Untuk Meningkatkan Relevansi Data <i>FA. Febrian Arie Nugroho, JB Budi Darmawan</i>	243 – 246
<i>Mixed Integer Linear Programming</i> untuk Pemodelan Distribusi Logistik Bencana <i>Fransiska Mulyani, Agustinus Gatot Bintoro, The Jin Ai</i>	247 – 249
Rancang Bangun Lengan Robot Penyusun Benda Berbasis Mikrokontroler <i>Lingga Prathama Putra, Tjendra</i>	250 – 255
Rancang Bangun Lengan Robot Menulis Kata yang Dikendalikan oleh Aplikasi pada Android <i>Petrus C. Hendar, Tjendro</i>	256 – 261
Rancang Bangun Lengan Robot Penggambar Bidang 2 Dimensi Berbasis Mikrokontroler Dengan PC <i>Agustinus Welly Adi Nugroho, Tjendro</i>	262 – 267
Rancang Bangun <i>Monitoring Prototype</i> Mesin Pemilah Sampah <i>Yohanes Baptista Sunu A., Tjendro</i>	268 – 274
Sistem Penilaian Essay Jawaban Berbahasa Indonesia dengan Metode K-Nearest Neighbor (k-NN) Dan Latent Semantic Analysis (LSA) <i>Agustinus Dwi Budi Darsono, Sri Hartati Wijono</i>	275 – 279
Pengaruh Posisi, Kadar Bahan Pengawet Dan Lama Waktu <i>Leaching</i> Pada Kuat Geser Bambu Wulung Terpapar Eksterior <i>M.Fauzie Siswanto, Priyosulistyo, Suprpto, T.A Prayitno</i>	280 – 284
Prototype Lengan Robot Bermain Piano Menggunakan Lima Jari Dalam Satu Oktaf Nada Mayor Dengan Kendali Keypad <i>Kristian Adi Perbowo, Tjendro</i>	285 – 290
Rapat Medan Magnet Perlawanan Pada Generator Radial Magnet Permanen ND-35 Fasa Tunggal Dengan Rangka Akrilik Knock Down <i>A. Prasetyadi</i>	291 – 294

Studi Awal Pengembangan Sistem E-Voting Di Kabupaten Jembrana Bali Memakai Perspektif Teori Kompleksitas <i>P.H. Prima Rosa, J. Eka Priyatma, Agnes Maria Polina, Iwan Binanto</i>	295 – 300
Penentuan Harga Jual Produk Dan Ukuran Lot Secara Simultan Dengan Mempertimbangkan Deteriorasi <i>Rodhe Louis Yunita Sari Suyanto, Ririn Diar Astanti, Agustinus Gatot Bintoro, Slamet Setio Wigati</i>	301 – 306
<i>Green Open Space</i> Pada Kawasan Pusat Kota Upaya Mewujudkan <i>Green Urban Area</i> Studi Kasus: Kawasan Simpanglima Semarang <i>IM. Tri Hesti Mulyani, B. Pat Ristara Gandhi</i>	307-312
Simulasi Pengoptimalan <i>Daylight System</i> Pada Elemen Atap Bangunan Rumah Tinggal <i>Moediartianto, VG. Sri Rejeki, T. Brenda Chandrawati</i>	313 – 317
Sistem <i>Kali</i> sebagai kearifan lokal manajemen air bersih desa lereng gunung (Kasus Desa Kapencar, Desa Candiyan dan Desa Reco, Lereng Gunung Sindoro, Wonosobo) <i>VG. Sri Rejeki</i>	318 – 320
Model Integrasi Sistem Produksi Multi Suplier Single Buyer Pada Sistem Just In Time <i>Slamet Setio Wigati, Ag. Gatot Bintoro</i>	321 – 324
Analisis Perbaikan Arsitektur Bisnis Dengan Menggunakan BPM CBOK <i>Feliks Prasepta S. Surbakti, MM. Wahyuni Inderawati, Stefanus Agusta</i>	325 - 330
Pengendalian <i>Prototype</i> Mobil berdasarkan Jarak dengan <i>Fuzzy Logic Controller</i> <i>Shodiq Ardiansyah, Yulius Arie Prayoga, Yulyanto, Theresia Prima Ari Setyani</i>	331 – 336
Model Konseptual Penerimaan TIK di Indonesia Untuk Mendukung MP3EI <i>Haris Sriwindono</i>	337 – 341
Perbandingan Berbagai Software Tool Penampil Data Secara Realtime Melalui Komunikasi Serial <i>Djoko Untoro Suwarno, Prima Ari Setiyani</i>	342 – 345
Pembangunan Aplikasi Psikotes 16 PF (<i>Personality Factors</i>) Studi Kasus di Pusat Pelayanan Tes dan Konsultasi Psikologi (P2TKP) USD <i>Eka Citra Suciati, Agnes Maria Polina</i>	346 – 351
<i>Geometric Charactetristics Of Hull Form As Combination Of Frigate And Fast Ferry Hull Froms</i> <i>Frederikus Wenehenubun</i>	352 - 354
<i>Mathematical Expression to Optimation on Performance Characteristics of Public Management and the Environmental of Sustainability Global Scheme</i> <i>Suharto</i>	355 – 359

Penggunaan Sinonim Pada Metode Query Expansion Untuk Meningkatkan Relevansi Data

FA. Febrian Arie Nugroho¹, JB Budi Darmawan²

^{1, 2} Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma
favefebrian05@gmail.com¹, jbbudi@gmail.com, b.darmawan@usd.ac.id²

Abstrak — Masalah yang sering muncul dalam pencarian informasi di internet adalah ketika pengguna tidak menemukan dokumen yang sesuai dengan kebutuhannya. Ketika istilah asing di bidang TI diterjemahkan langsung ke bahasa Indonesia, dan dimasukkan sebagai *keyword*, seringkali hasil yang diperoleh tidak dapat mengembalikan dokumen yang relevan karena memakai istilah asing tersebut. Penulis tertarik meneliti tingkat relevansi data yang diperoleh dalam proses pencarian dokumen, menggunakan metode *query expansion* dengan *thesaurus* yang terkait dengan sinonim terjemahan istilah asing. Setelah hasil pengujian terhadap lima responden mahasiswa TI, secara keseluruhan terjadi perbaikan nilai rata-rata *precision* dari 46,24% menjadi 68,91% sesudah dibantu dengan metode *query expansion*. Kenaikan waktu akses rata-rata *query* berbanding lurus linear dengan kenaikan jumlah operator *OR* akibat *query expansion*.

Kata kunci — Pemerolehan informasi, *query expansion*, *thesaurus*, istilah asing.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah yang sering muncul dalam pencarian informasi di internet adalah ketika pengguna tidak menemukan dokumen yang sesuai dengan kebutuhannya, hal ini membuat pengguna menjadi putus asa dalam melakukan pencarian informasi. Apalagi ketika melakukan pencarian yang berhubungan dengan topik dalam bidang IT yang memuat banyak istilah asing yang belum tentu semuanya diketahui artinya, tentu saja hal ini sangat menghambat dalam melakukan pencarian informasi tersebut. Apalagi ketika istilah asing diterjemahkan langsung ke bahasa Indonesia, dan dimasukkan sebagai *keyword*. Seringkali hasil yang diperoleh sangat tidak relevan.

Istilah asing dalam kamus besar adalah kata atau gabungan kata yang mengungkapkan makna konsep, proses, keadaan, atau sifat yang khas dalam bidang tertentu yang memiliki arti yang sama. Kurangnya tentang pemahaman istilah asing inilah, yang membuat tingkat relevansi atau informasi yang ditemukan tidak akurat dengan *keyword* yang dimasukkan. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk membantu permasalahan diatas dengan menerapkan *query expansion* dalam sistem pemerolehan informasi. *Query expansion* yang diterapkan pada tiga kelompok korpus terbukti dapat meningkatkan efektifitas *retrieval* [1]. Penelitian *query expansion* menggunakan sinonim berbahasa Indonesia dapat meningkatkan jumlah dokumen relevan yang ditemukan [2]. Dalam paper ini, penulis tertarik meneliti tingkat relevansi data yang diperoleh dalam proses

pencarian dokumen, menggunakan metode *query expansion* dengan *thesaurus* sinonim terjemahan istilah asing dalam bidang teknologi informasi.

B. Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik meneliti sejauh mana tingkat relevansi data yang diperoleh dalam proses pencarian dokumen jurnal ilmiah, menggunakan metode *query expansion* dengan perluasan kueri pada *thesaurus* yang terkait dengan sinonim istilah asing.

C. Metodologi

Dalam penelitian ini dilakukan tahap-tahap sebagai berikut:

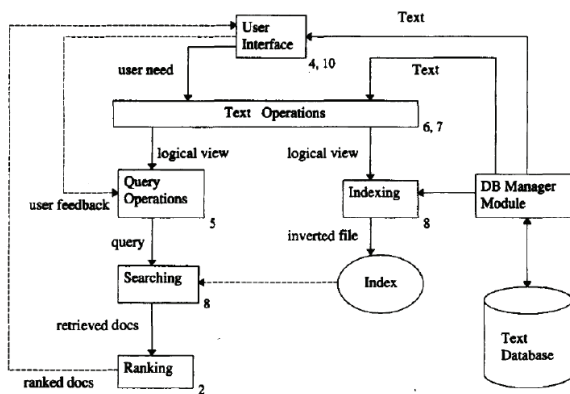
1. Melakukan pendalaman pustaka dari dokumen-dokumen, buku-buku yang berhubungan dengan *Information Retrieval*, dan metode *query expansion*.
2. Mengumpulkan 292 dokumen jurnal ilmiah berekstensi.pdf sebagai koleksi dokumen.
3. Implementasi penerapan sistem pemerolehan informasi jurnal ilmiah menggunakan struktur data *inverted index*, pembobotan *tf-idf* dan menggunakan Oracle sebagai media penyimpanan data.
4. Pengujian dan evaluasi menggunakan teknik *recall and precision*. Pengujian ini akan melibatkan lima responden di mana setiap responden harus menguji dua sistem yaitu sistem IR tanpa menggunakan *query expansion* dan sistem IR yang menggunakan *query expansion*. Pengujian tersebut digunakan untuk melihat nilai perbaikan rata-rata nilai *precision* dari kedua sistem tersebut

II. LANDASAN TEORI

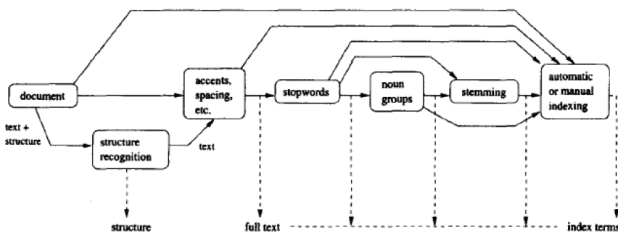
A. Information Retrieval

ISO 2382/1 mendefinisikan *Information Retrieval* (IR) sebagai tindakan, metode dan prosedur untuk menemukan kembali data yang tersimpan, kemudian menyediakan informasi mengenai subyek yang dibutuhkan. Data mencakup teks, tabel, gambar, ucapan, dan video. Informasi termasuk pengetahuan terkait yang dibutuhkan untuk mendukung penyelesaian masalah dan akuisisi pengetahuan [3]. Tujuan dari sistem IR adalah memenuhi kebutuhan

informasi pengguna dengan me-retrieve semua dokumen yang mungkin relevan, pada waktu yang sama me-retrieve sesedikit mungkin dokumen yang tak-relevan. Dalam sistem pemerolehan informasi terdapat proses pencarian dan pengindeksan[4]. Pada gambar 1, *user need* (kata kunci) dan *text* (dokumen) harus memasuki tahap *text operations* sebelum dapat dilakukan proses *searching* (pencarian) dan *indexing* (pengindeksan). Tahap-tahap *text operations* tersebut adalah *tokenization*, *stopwords removal* dan *stemming* [5]. Pada gambar 2, berfungsi untuk mengurangi kompleksitas dari representasi dokumen mentah dan memproses data menjadi *term-term* yang siap di indeks [4]. Pada tahap ini meliputi pemilihan kata-kata dalam *query* maupun dokumen (*term selection*) dalam transformasian dokumen atau *query* menjadi *terms index* (*index* dari kata-kata)



Gambar 1. Arsitektur sistem pemerolehan informasi menurut Baeza



Gambar 2. Pengolahan dokumen mentah sampai siap di indeks menurut Baeza.

Pada proses pencarian, hasil pencarian dokumen diurutkan berdasarkan besar bobot yang dimiliki untuk setiap *term*. Teknik yang digunakan untuk pemberian bobot adalah pembobotan *tf-idf* menurut Savoy. Berikut adalah rumus normalisasi (1) pembobotan *tf-idf* menurut Savoy [6].

$$w_{ik} = ntf_{ik} * nidf_k \quad (1)$$

Dimana aturan *ntf* (2) dan *nidf* (3) adalah :

$$ntf_{ik} = \frac{tf_{ik}}{\text{Max}_j tf_{ij}} \quad (2)$$

$$nidf_k = \frac{\log \left[\frac{n}{df_k} \right]}{\log(n)}$$

(3)

Dengan keterangan sebagai berikut :

- w_{ik} = bobot istilah k pada dokumen i
- tf_{ik} = frekuensi dari istilah k dalam dokumen i
- n = jumlah dokumen dalam koleksi dokumen
- df_k = jumlah dokumen yang mengandung istilah k
- $\text{Max}_j tf_{ij}$ = frekuensi istilah terbesar

B. Query Expansion

Query Expansion atau perluasan *query* adalah proses me-reformulasikan kembali *query* awal dengan melakukan penambahan beberapa *term* atau kata pada *query* untuk meningkatkan performa dalam proses *information retrieval*. Dalam konteks *web search engine*, hal ini termasuk evaluasi input user dan memperluas *query* pencarian untuk mendapatkan dokumen yang cocok dengan *query*[1]. Metode yang dilakukan dalam perluasan adalah dengan mencari arti istilah asing dalam bentuk *unstemmed-term* dari *query*. Adapun dalam metode *query expansion* sendiri dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Manual Query Expansion (MQE)

Menggunakan metode ini pengguna memodifikasi kueri secara manual. Sistem tidak memberikan bantuan sama sekali kepada pengguna.

2. Automatic Query Expansion (AQE)

Dalam metode ini sistem akan memodifikasi kueri secara otomatis tanpa perlu bantuan kendali dari pengguna. Beberapa teknik yang biasa digunakan antara lain:

a. Global Analysis (GA)

GA beroperasi dengan cara memeriksa seluruh dokumen yang ada dalam koleksi untuk membangun suatu struktur yang mirip dengan *thesaurus*. Menggunakan *thesaurus* ini, kueri akan diperluas dengan istilah-istilah yang dianggap berhubungan erat dengan istilah kueri dalam ruang lingkup koleksi. Suatu *thesaurus* memberikan informasi tentang synonym dan kata-kata serta frase yang secara semantik berkaitan [4].

b. Local Analysis (LA)

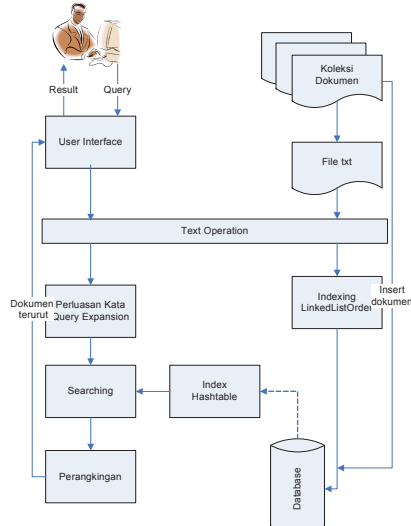
Dalam LA, sistem menemukan kembali dokumen dengan sebuah kueri awal, memilih dan memeriksa sejumlah dokumen dengan ranking teratas, mengasumsi bahwa dokumen-dokumen teratas tersebut relevan, untuk kemudian membangkitkan sebuah kueri baru [4].

3. Interactive Query Expansion (IQE)

IQE mencakup metode-metode yang didalamnya pengguna melakukan interaksi dengan system dalam perluasan kueri. Teknik yang tercakup didalamnya adalah *relevance feedback*.

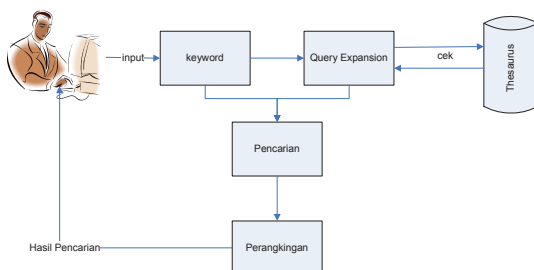
III. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada penelitian ini menggunakan sistem pemerolehan informasi dengan menambahkan metode *query expansion* pada proses pencarian. Sistem pemerolehan informasi ini mampu mencari dokumen jurnal ilmiah yang tersedia dan mengindeks dokumen yang yang ditambahkan. Adapun arsitektur program dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur sistem yang dikembangkan yang terdiri dari aplikasi *query expansion*, pencarian dan *indexing*.

Pada gambar 3 diatas, terdapat 2 proses yaitu proses *indexing* dokumen dan proses pencarian atau *searching*. Pada proses *indexing* dokumen pdf akan diekstrak menjadi file bertipe .txt. Setelah itu akan melalui proses *text operation* dan *indexing* dan tersimpan dalam *database*. Pada saat proses pencarian, pengguna memasukkan *keyword* kemudian melalui *text operation*, dan kueri diproses menggunakan metode *query expansion* yang akan melakukan proses *searching*, hasil pencarian dokumen diurutkan berdasarkan besar bobot yang dimiliki untuk setiap *term*. Pemberian bobot tersebut menggunakan *tf-idf* menurut savoy yang disajikan pada persamaan (1). Kemudian menggunakan *inverted index* yang digunakan untuk mempercepat proses pencarian.



Gambar 4. Proses *searching* melalui proses *QE*

Query expansion yang diterapkan dalam kasus ini adalah menggunakan perluasan *query* pada *thesaurus*. Seperti pada gambar 4, pada saat pengguna melakukan proses pencarian menggunakan kata kunci tertentu. Maka sistem akan

mengecek apakah kata kunci pencarian tersebut memiliki persamaan atau tidak dalam *database*. Jika mempunyai persamaan, maka sistem akan mengeksekusi bersamaan antara kata kunci yang diketikkan pengguna dengan persamaan kata kunci tersebut.

Dalam proses *searching*, *QE* dalam sistem ini menggunakan fungsi operator *AND OR*. Maksudnya adalah kata kunci dari pengguna menggunakan fungsi *AND*. Hasil *query* yang sudah melalui proses *QE* sendiri juga menggunakan Proses *AND*. Selanjutnya kedua kata kunci tersebut digabung menggunakan persamaan *OR*. Contoh :

Masukan *keyword* dari user : “Data Mining”. Sistem akan mengecek dalam *thesaurus* apakah ada persamaan dari kata kunci tersebut. Setelah dicek ternyata kata *mining* mempunyai persamaan tambang, sedangkan kata data tidak mempunyai persamaan, jadi hasil setelah melalui proses *QE* adalah “Data Tambang”. Dalam proses *searching* kedua data tersebut akan diproses menjadi fungsi operator *AND OR*, menjadi (Data *AND* Mining) *OR* (Data *AND* Tambang). Itulah proses *QE* yang diterapkan dalam proses *searching*.

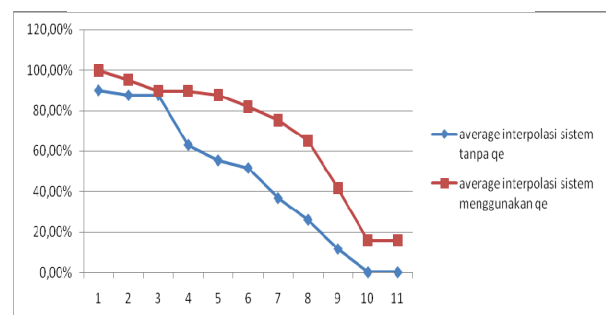
IV. ANALISA HASIL

Pada tahap pengujian pada penelitian ini dievaluasi menggunakan teknik *recall* dan *precision* dengan menguji 5 responden yang berbeda. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dan representasi dalam grafik dapat dilihat pada gambar 5.

Tabel 1. Rata-rata interpolasi 11 titik sistem tanpa *QE* dan sistem yang menggunakan *QE*.

Recall	Rata-rata interpolasi sistem tanpa QE	Rata-rata interpolasi sistem menggunakan QE
0%	90,00%	100,00%
10%	87,50%	95,50%
20%	87,50%	89,79%
30%	62,86%	89,79%
40%	55,32%	87,79%
50%	51,50%	82,02%
60%	36,67%	75,33%
70%	25,83%	65,16%
80%	11,43%	41,52%
90%	0,00%	15,56%
100%	0,00%	15,56%
Total	46,24%	68,91%

mm
mm
4 mm



Gambar 5. Grafik perbandingan interpolasi 11 titik rata-rata sistem tanpa *QE* dan menggunakan *QE*

Keterangan :

- Garis pada grafik berwarna merah adalah sistem yang menggunakan metode *query expansion* dan

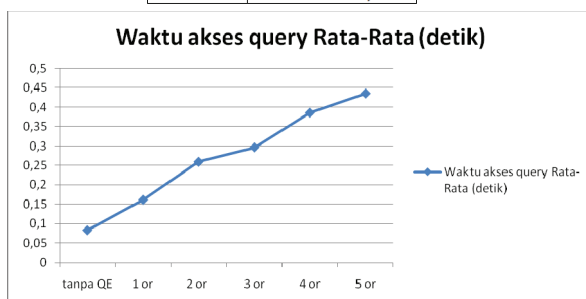
grafik berwarna biru adalah sistem yang tidak menggunakan metode *query expansion*.

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa grafik interpolasi sistem tanpa menggunakan *query expansion* dibandingkan dengan sistem yang menggunakan metode *query expansion*, sistem yang menggunakan *query expansion* lebih baik. Hal itu terjadi karena pada kurva sistem yang menggunakan *query expansion* lebih mendekati dengan sudut kanan grafik, hal ini menunjukkan performa sistem yang lebih baik. Dapat dilihat juga berdasarkan nilai rata-rata *precision* kedua sistem. Nilai rata-rata *precision* sistem sistem yang menggunakan *query expansion* selisih 22,67% lebih baik dibandingkan dengan sistem yang tidak menggunakan *query expansion*. Perbaikan tersebut terjadi karena hanya terdapat 1 percobaan dari 5 percobaan yang nilai *precision* sistem yang tidak menggunakan *query expansion* lebih baik. 4 percobaan lain menunjukkan sistem yang menggunakan *query expansion* nilai *precision*nya lebih baik. Hal ini disebabkan pada percobaan responden pertama, pengguna memasukkan kata kunci "*data mining*". Karena menggunakan *QE* maka sistem akan mengeksekusi juga persamaan dari "*data mining*" yaitu "*data tambang*". Kemungkinan besar data yang ditampilkan pada eksekusi "*data tambang*" banyak yang tidak relevan.

Pengujian selanjutnya adalah menguji waktu akses sistem yang dibandingkan dengan jumlah operator *OR* pada proses pencarian. Pengujian dilakukan 5 kali untuk setiap percobaan *QE* dengan menggunakan sample kata kunci yang sama, sehingga akan diperoleh waktu akses rata-rata tiap query. Percobaan *QE* dilakukan sampai 5 *OR* agar bisa membandingkan waktu akses untuk tiap *OR*. Hasil dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan waktu akses *query* berdasarkan jumlah operator *OR* dalam proses pencarian

Jumlah OR	Rata-Rata (detik)
0 or	0,0831
1 or	0,1616
2 or	0,2593
3 or	0,2965
4 or	0,3856
5 or	0,4352



Gambar 6. Grafik perbandingan interpolasi 11 titik rata-rata sistem tanpa *QE* dan menggunakan *QE*

Untuk percobaan sistem tanpa *query expansion* membutuhkan waktu akses 0,0831 detik. Kemudian untuk pengujian sistem *QE* menggunakan 1 *OR* membutuhkan

waktu akses 0,1616 detik, dst. Dapat dilihat dalam gambar 6 bahwa selisih antara sistem yang tidak memakai *QE* dengan yang memakai *QE* sangat jauh berbeda. Sistem yang tidak memakai *QE* waktu akses *query* rata-rata hanya membutuhkan waktu 0,086 detik saja. Sedangkan sistem yang memakai *QE* rata-rata diatas 0,1 detik. Dalam percobaan ini dibatasi hanya menguji sampai 5 operator *OR* saja. Penggunaan 5 *OR* bisa mencapai waktu yang cukup lama yaitu 0,4352 detik.

Dari tabel 1, didapatkan persamaan regresi $Y' = 0.093 + 0.070 X$, dengan nilai koefisien korelasi R adalah 0,994 sehingga kenaikan waktu akses *query* rata-rata berbanding lurus linear dengan kenaikan jumlah operator *OR* akibat *query expansion*.

V. KESIMPULAN

Melalui proses hasil pengujian *recall* dan *precision*, sistem Information retrieval menggunakan metode *query expansion* perluasan *query* pada *thesaurus* mempunyai tingkat relevansi lebih baik dibandingkan sistem *information retrieval* biasa. Terbukti pada kurva sistem yang menggunakan metode *query expansion*, lebih mendekati dengan sudut kanan pada grafik interpolasi 11 titik, hal ini menunjukkan performa sistem yang lebih baik. Rata-rata nilai *precision* sistem tanpa *QE* adalah 46,24% sedangkan sistem yang menggunakan *QE* adalah 68,91%. Selisih nilai rata-rata *precision* keduanya mencapai 22,67%.

Untuk performa waktu akses *query*, penggunaan *QE* membutuhkan waktu akses yang lama, karena adanya pengecekan pada *thesaurus* dalam *database*. Kenaikan waktu akses rata-rata *query* berbanding lurus linear dengan kenaikan jumlah operator *OR* akibat *query expansion*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian dan penulisan jurnal ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada FA Suprpto (ayah) dan F Lastri Siwi (ibu), yang selalu memberi semangat motivasi dan seluruh pihak yang membantu kelancaran dalam pengerjaan penulisan jurnal ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Qiu Y. and Frei H.P. 1993. *Concept Based Query Expansion*. In Proc. of the 16th Int. ACM SIGIR Conf., pages 160-169, ACM Press, June 1993.
- [2] Fitri, M. 2013. Perancangan Sistem Temu Balik Informasi Untuk Pencarian Dokumen Bahasa Indonesia. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, 1(1), 1-6.
- [3] Cios, Krzysztof J. Etc. 2007. *Data Mining A Knowledge Discovery Approach*, Springer.
- [4] Baeza-Yates R, Riberio-Neto B. 1999. *Modern Information System*. Addison-Wesley
- [5] Christopher D. Manning. 2009. *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University. England.
- [6] Savoy, J. *A Learning Scheme for Information Retrieval in Hypertext*. *Information Processing & Management*, 30(4), 515-533. 1993