



SEMINAR NASIONAL SAINS MIPA DAN APLIKASINYA

Bandar Lampung, 16 - 17 November 2009



Tema :

"Pemberdayaan Sains MIPA
Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam"

PROCEEDING

ISSN: 2086-2342



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS LAMPUNG
[Http://www.unila.ac.id/~mipa/](http://www.unila.ac.id/~mipa/), E-mail : seminar-smap@unila.ac.id

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS MIPA DAN APLIKASINYA 2009
(SN SMAP 09)**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
DESEMBER 2009**

Prosiding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya Tahun 2009 FMIPA Universitas Lampung

TEAM PENYUNTING :

Mulyono, Ph.D.
Sutopo Hadi, Ph.D.
Dr. Warsito, DEA.
Bambang Irawan, M.Sc.
Amanto, M.Si.

PENERBIT

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

ALAMAT REDAKSI

Gedung Dekanat Lantai 4
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145
Telp./Fax: +62-721-704625;
<http://fmipa.unila.ac.id/>
E-mail: seminar-smap@unila.ac.id

Prosiding Seminar Nasional
Sains MIPA dan Aplikasinya FMIPA UNILA:
penyunting, Mulyono [*et al.*]
Desember 2009 / — Bandar Lampung
xv + 988 hlm.; 21 x 29,7 cm

ISSN 2086-2342
(Terbit satu kali setahun)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokatuhu.

Alhamdulillah dengan perkenan-Nya lah, maka Prosiding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya tahun 2009 (SN SMAP 09) 16 – 17 November 2009 dengan tema : "Pemberdayaan Sains MIPA dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam", telah dapat kami selesaikan. Kegiatan seminar ini merupakan salah satu rangkaian kegiatan dalam rangka Dies Natalis FMIPA UNILA, yang diagendakan dilakukan secara rutin tahunan.

Segegap panitia mengucapkan terima kasih kepada Rektor UNILA Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P Harianto, M.S. dan Dekan Fakultas MIPA Bapak Dr. Sutyarso, M.Biomed. yang telah memfasilitasi berlangsungnya kegiatan ini. Demikian pula kepada para *Keynote Speakers* : Wagub Provinsi Lampung, Bapak Ir. MS. Joko Umar Said, M.M; Sekretaris DPT Dirjen DIKTI, Bapak Prof. Nizam, Ph.D., Bapak Prof. Dr. Bambang Setiaji dari Universitas Gajah Mada; dan Bapak Prof. Dr. John Hendri dari FMIPA Universitas Lampung, yang telah berkenan memberikan materi pada kegiatan ini.

Kami juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih atas apresiasi rekan-rekan akademisi maupun peneliti untuk berkenan mempresentasikan hasil penelitiannya dalam kegiatan Seminar Nasional ini. Seminar ini diikuti oleh berbagai kelompok Sains MIPA dan aplikasinya dalam kategori bidang ilmu Matematika, Fisika, Biologi dan Kimia. Jumlah makalah yang dipresentasikan dalam kegiatan ini sebanyak 116 makalah dan yang masuk dalam prosiding ini adalah sebanyak 121 makalah.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan prosiding kegiatan seminar ini. Kami juga memohon maaf apabila ada hal-hal yang kurang berkenan selama pelaksanaan kegiatan seminar, ataupun dalam penyusunan prosiding seminar ini. Akhir kata mari kita bersama meningkatkan daya saing bangsa melalui karya nyata dalam bidang Sains MIPA dan Aplikasinya.

Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokatuhu.

Ketua Tim Penyunting

Mulyono, Ph.D.

(This page is leaved blank)

DAFTAR ISI

	halaman
Kelompok Matematika	
CALCULATION EQUILIBRIUM CHEMICAL COMPOSITION USING MATHCAD AND SAS PROGRAMS Agus Haryanto, Sushil Adhikari, Sugeng Triyono	1 – 6
STUDI PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI BERBASIS WEB UNTUK ANALISIS KOMPONEN GELOMBANG PASANG SURUT MENGGUNAKAN PHP SCRIPTS Ahmad Zakaria	7 –12
THE USAGE RECURSIVE MODIFIED GAUSSIAN FILTERING (RMGF) TO REDUCE THE NOISE OF A DIGITAL IMAGE Akmal Junaidi, Destario Fidrian, and Rangga Firdaus	13 –18
APLIKASI ANALISIS REGRESI DALAM PENENTUAN WAKTU PRODUKSI OPTIMUM PADA USAHA PEMBIBITAN IKAN JAMBAL SIAM (PANGASIUS SUTCHI) SKALA RUMAH TANGGA Angga Lesvian	19 –34
SOLVING SUDOKU USING TRACKING GUESS KEGE BUN SHIN Bima Harian Putra, Wamiliana, and Dian Kurniasari	35 –44
PENGUKURAN QOS JARINGAN KOMPUTER LOCAL AREA NETWORK (LAN) DAN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS (WLAN). STUDI KASUS: JARINGAN INTRANET KAMPUS UNIVERSITAS LAMPUNG Helmy Fitriawan	45 –48
UJI SCENIC BEAUTY ESTIMATION TERHADAP KONFIGURASI TEGAKAN-TEGAKAN VEGETASI DI KEBUN RAYA BOGOR Imawan Wahyu Hidayat	49 –54
KARAKTERISTIK HIDRO-METEOROLOGI DAS-DAS DI WILAYAH JEMBER-LUMAJANG: APLIKASI STATISTIK UNTUK ANALISA RENTANG WAKTU DATA Indarto, Sri Wahyuningsih, Ishak Affandi	55 –66
PERIODA GAMBAR KUCING ARNOLD, SEBUAH URAIAN SECARA ELEMENTER Loeky Haryanto	67 –72
ANALISIS LONGSOR MENGGUNAKAN SOFTWARE BERDASARKAN DATA IMPIRIS Machudor Y.M. dan Suharno	73 –80
COLOCATION PATTERN MINING USING SEGMENTATION AND FUZZY AR Martinus	81 –88
SATTERTHWAITE APPROXTIMATION PADA ANALISIS UNBALANCED RANDOM MODEL PADA RANCANGAN TERSARANG Mustofa Usman	89 –94
AUDIENCE RESPONSE SYSTEM SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF DI UNIVERSITAS Nur Laili	95 –98

PERBAIKAN DAN EVALUASI KINERJA ALGORITMA PIXEL VALUE DIFFERENCING (PVD) Rojali, Sugi Guritman, Heru T. Natalisa	99 –110
OPTIMALISASI PENGGUNAAN TRAKTOR TANGAN PADA KEGIATAN PENGOLAHAN TANAH DI METRO Sandi Asmara dan Warji	111 –126
KESTABILAN SOLUSI KESETIMBANGAN MODEL PENYEBARAN PENYAKIT TUBERCULOSIS TANPA VAKSINASI Siti Romlah Febriani, Amanto, Aang Nuryaman	127 –134
GEOMETRI ANALITIK JARAK, SUDUT DAN DURASI LINTASAN MATAHARI DAN BULAN TERHADAP BUMI SEBAGAI DASAR KEBIJAKAN UNTUK MENENTUKAN TANGGAL SATU HIJRIYAH Tiryono Ruby	135 –140
ENCODE DAN DECODE TREE MENGGUNAKAN KODE PRUFER DAN KODE BLOB Wahyu Emir Zayadi and Wamiliana	141 –148
TEORI PELUANG PEMODELAN DAN APLIKASINYA PADA FENOMENA ALAM Mustofa Usman	149 –156
MOMENT PROPERTIES OF THE GENERALIZED GAMMA DISTRIBUTION Warsono	157 –162
PENENTUAN SOLUSI PERIODIK PERSAMAAN <i>NERVE-IMPULSES</i> DENGAN MENGGUNAKAN <i>SHOOTING METHOD</i> Aang Nuryaman	153 –168
KONSTRUKSI RING DERET PANGKAT TERITLAK MIRING Ahmad Faisol	169 –176
MENINGKONSTRUKSI <i>TREE</i> DENGAN MENGGUNAKAN KODE DANDELION Suci Nur Amalia dan Akmal Junaidi	177 –184
PEMANFAATAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN MANASIK Ossy Dwi Endah Wulansari	185 –194
ANALISIS KINERJA GENETIC ALGORITHM PADA JOB SHOP SCHEDULING Admi Syarif, Tiryono Ruby dan Adi Saputra ¹	195 –202
Kelompok Fisika	
MENGUNGKAP ISI AL-QUR'AN: TANTANGAN BARU BAGI ILMUWAN MIPA A. Abdurrochman	203 –212
SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK HIBRID SEL SURYA, TURBIN ANGIN, FUEL CELL BERBASIS HIDROGEN Achiar Oemry, Imam Djunaedi	213 –218
PENGARUH SUHU <i>SINTERING</i> TERHADAP PEMBENTUKAN GUGUS BOROSILOKSAN (B-O-Si) BAHAN KERAMIK BOROSILIKAT BERBASIS SILIKA SEKAM PADI Agus Riyanto, One Meus Ginting, dan Simon Sembiring	219 –224

TIME-LAPSE MICROGRAVITY UNTUK MONITORING DEFISIT MASSA RESERVOIR PANAS BUMI KAMOJANG Ahmad Zaenudin	225 –234
SIMULASI PERAMBATAN GELOMBANG TSUNAMI AKIBAT MELETUSNYA GUNUNG ANAK KRAKATAU Ahmad Zakaria	235 –246
PEMODELAN KEDEPAN CSAMT UNTUK OPTIMALISASI AKUISISI DATA CSAMT Asep Harja	247 –256
DESAIN ROBOT MANIPULATOR DAN PENGENDALIAN PROPOTIONAL INTEGRAL DERIVATIF UNTUK SATU JOIN Dessy Novita, Fandi krismanto	257 –270
METODA ARTIFICIAL INTELLIGENT DEEPT FIRST SEARCH Dessy Novita, Tuti Aryati D., Irfan Fauzan Rahman	271 –280
EFEK SINTERING TERHADAP MIKROSTRUKTUR DAN KARAKTERISTIK SIFAT LISTRIK KERAMIK ZINC OXIDE (ZNO) Dwi Asmi	281 –288
PEMBENTUKAN OPERATOR HAMILTONIAN BAGI PERDAGANGAN SEKURITAS Dwi Satya Palupi	289 –292
DEGRADASI SINYAL GPS SAAT AKTIVITAS MATAHARI MINIMUM. Effendy	181 –186
SISTEM INFORMASI DEGRADASI SATELITE GPS UNTUK DETEKSI GANGGUAN NAVIGASI DAN KOMUNIKASI SATELIT Effendy, Slamet Supriadi	295 –304
PREPARASI ALLOY MAGNETIK SM-CO MELALUI TEKNIK ARC MELTING FURNANCE Erfan Handoko dan Azwar Manaf	305 –314
DESAIN DAN PENGUJIAN FLOWMETER ULTRASONIC UNTUK PENGUKURAN PADA SALURAN TERBUKA Harris Pirngadi dan Indarto	315 –320
DEPOSISI LAPISAN TIPIS TITANIA (TIO ₂) DI ATAS SUBSTRAT GELAS DENGAN METODE GEL-SOL TEKNIK SPRAY-COATING Heri Sutanto, Eko Hidayanto, Adi Condro, dan Zakiyah Rahmawati	321 –334
SIFAT LISTRIK PERSAMBUNGAN METAL-SEMIKONDUKTOR-METAL PADA SEMIKONDUKTOR GAN DENGAN VARIASI TEMPERATUR ANIL DAN LUASAN KONTAK Heri Sutanto, Iis Nurhasanah, Tri Windarti, Ahmad Taufani, Luluk Lailatul Badriyah, dan Wahyu Ambikawati	335 –340
SISTEM PEMANTAUAN AKTIVITAS MANUSIA MENGGUNAKAN AKSELEROMETER BERBASIS SD CARD DAN MIKROKONTROLER AVR Idha Rakhmawati	341 –348
GEOMETRI BINTANG BEROTASI PADA KEADAAN KRITIS Iwan Setiawan dan Muhammad Farchani Rosyid	349 –356
PENGARUH SUHU KALSINASI TERHADAP KARAKTERISTIK HIDROKSIA-PATIT YANG TERBUAT DARI CANGKANG TELUR Kiagus Dahlan, Fifia Zulti dan Yessie Widya Sari	357 –368

PERANCANGAN SISTEM KUNCI PINTU ELEKTRONIK MENGGUNAKAN RFID DAN BLUETOOTH EB500 Martarizal dan Mardhin Pasla	369 –374
PEMODELAN 3D DATA ANOMALI GAYABERAT UNTUK MENENTUKAN STRUKTUR GEOLOGI LAPANGAN PANASBUMI ULUBELU TANGGAMUS LAMPUNG Nandi Haerudin dan Muh Sarkowi	375 –380
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ELEKTRODA SELEKTIF ION SULFIDA Nurlaela Rauf	381 –388
KARAKTERISTIK FUNGSIONALITAS BOROSILIKAT BERBASIS SEKAM PADI AKIBAT PENGARUH KALSINASI One Meus Ginting S, Agus Riyanto, Simon Sembiring	389–394
KOEFISIEN ABSORBSI GELOMBANG MIKRO MATERIAL KERAMIK MAGNETIK NANOKRISTAL BARIUM HEXAFERRITE Priyono	395–400
PENDETEKSIAN LANGSUNG KEBERADAAN HIDROKARBON MENGGUNAKAN METODE MICROSEISMIC Rian Amukti, Sarkowi dan Suharno	401 –406
SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF CORDIERITE (MG ₂ AL ₄ SI ₅ O ₁₈) CERAMICS BASED ON THE RICE HUSK SILICA Simon Sembiring and Posman Manurung	407 –416
APLIKASI METODE GEOSTATISTIK: IDW (INVERSE DISTANCE WEIGHED) DAN GIS UNTUK PEMETAAN HUJAN TAHUNAN DI JAWA TIMUR Sri Wahyuningsih, Indarto, Marta Adi Kirana	417 –424
PEMBUATAN PARTIKEL NANO DENGAN KOMBINASI BALL-MILLING DAN ULTRASONIC-MILLING Tomi Budi Waluyo, Suryadi, dan Nurul Taufiqu Rochman	425 –428
STUDI AWAL KERJA IC GPS HOLUX- GR-86 RECEIVER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 Kusnahadi Susanto, Sri Suryaningsih, Trisna Kurniawan.	429 –442
APLIKASI ANN UNTUK MEMPREDIKSI NILAI KONDUKTIVITAS PANAS MULSA LIMBAH PADAT ORGANIK Warji	443 –448
ANALISIS PEMANFAATAN MIKROKONTROLER AT89C51 SEBAGAI PEMROSES SISTEM PENCACAH PUTARAN OBJEK BERPUTAR Warsito	449 –452
APLIKASI DINAMIKA NON-LINEAR UNTUK MEMPREDIKSI KEJANG PADA PENYAKIT EPILEPSI Wira B. Nurdin, Abdullah Bualkar	453 –462
IDENTIFIKASI PENYEBARAN RESERVOAR GAS MENGGUNAKAN ANALISIS AVO DAN INVERSI SEISMIK METODE BANDLIMITED, VLOCKY, DAN SPARSE SPIKE PADA LAPANGAN WIAR SUMATERA SELATAN Bagus Sapto Mulyatno	463 –470
ANALISIS PERSAMAAN MAGNITUDO LOKAL BANDAR LAMPUNG BERDASARKAN DATA GEMPABUMI KEMILING TAHUN 2006 Heriyansyah, Suharno, Bagus Sapto Mulyatno	471 –478

PENENTUAN KEBERADAAN BATUBARA BERDASARKAN METODE TAHANAN JENIS DENGAN ANALISIS LITOLOGI DI DAERAH SAMBOJA KUTAI KERTANEGARA KALIMANTAN TIMUR Karyanto	479 –490
Kelompok Biologi	
KUALITAS PERAIRAN WADUK BATU TEGI LAMPUNG Achmad Nugraha	491 –496
PENGARUH KOMPETISI INTERSPESIFIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN SEPAT (TRICHOASTER PECTORALIS REGAN) DAN IKAN NILA (OREOCHROMIS NILOTICUS L.) Ali Suhendra dan Achmad Nugraha	497 –502
FISIOLOGI ORGAN PENGLIHATAN IKAN KARANG BERDASARKAN JUMLAH DAN SUSUNAN SEL RESEPTOR Aristi Dian Purnama Fitri dan Asriyanto	503 –510
POTENSI AMILOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG Christina Nugroho Ekowati, Sumardi, dan Irma Pratiwi	511 –518
KAJIAN KEANEKARAGAMAN HEWAN MANGSA HARIMAU SUMATERA DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS BERDASARKAN JEBAKAN KAMERA Dora Yuliana Sari, Elly Lestari Rustiati, Sumianto	519 –524
BEBERAPA JENIS IKAN SEBAGAI BIOKONTROL TERHADAP LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI Emantis Rosa, G.Nugroho Susanto, Tugiono dan Suharno Zein	525 –532
UJI DAYA PREDASI MESOCYCLOPS ASPERICORNIS TERHADAP LARVA AEDES AEGYPTI DI LABORATORIUM Endah Setyaningrum, F.X. Soesilo dan Sri Murwani	533 –542
PEMBELAHAN SEL AKAR UMBI BAWANG (ALLIUM CEPA L.) DI BAWAH PENGARUH MEDAN MAGNET Eti Ernawati dan Rochmah Agustrina	543 –548
PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA LOBSTER AIR TAWAR (CHERAX QUADRICARINATUS) G. Nugroho Susanto dan Amar Makrup	549 –558
KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU NYMPHALIDAE DI HUTAN KONSERVASI KUPU-KUPU GUNUNG BETUNG LAMPUNG Herawati Soekardi	559 –564
POHON TEMPAT TIDUR SIAMANG (HYLOBATES SYNDACTYLUS) DAN SEBARANNYA DALAM TERITORI DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN Jani Master, M. Kanedi, Maya D. Prasetyaningrum	565 –570
PENGARUH PEMBERIAN DMSO SEBAGAI PELARUT BAHAN UJI PADA UJI AKTIVITAS ANTIPLASMODIUM INVIVO TERHADAP PERTUMBUHAN Plasmodium berghei PADA MENCIT Jhons Fatriyadi Suwandi	571 –574
PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA LAMUN <i>Thalassia hemprichii</i> DI PERAIRAN PULAU BONE BATANG, KEPULAUAN SPERMONDE, SULAWESI SELATAN Karunia Alie	575 –582

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI AMILOLITIK ANAEROB DARI LIMBAH TAPIOKA Kusuma Handayani dan Awik Tamoro	583 –588
Kandungan N, P dan K Daun Tanaman Ubikayu(<i>Manihot esculenta</i> Crantz) Akibat Aplikasi Kalium (K) pada Waktu Tanam Berbeda M. Syamsoel Hadi and M. Kamal	589 –592
PEMETAAN DAN POTENSI EKONOMI TANAMAN OBAT DI DESA SUKA HARUM GUNUNG BETUNG Martha L. Lande, Rochmah Agustrina, Bambang Irawan	593 –604
FORMULASI PEMBUATAN TABLET HISAP BERBAHAN DASAR MIKROALGA SRIRULINA PLANTESIS SEBAGAI SUMBER ANTI OKSIDAN ALAMI Moch. Tri Setyo Utomo dan Adhita Sri Prabakusuma	605 –616
KAJIAN PENGGUNAAN BAHAN PENSTABIL DAN PENGAWET PADA PEMBUATAN SANTAN KENTAL Otik Nawansih dan Fibra Nurainy	617 –628
STUDI KEBERADAAN HARIMAU SUMATERA DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS BERDASARKAN JEBAKAN KAMERA Prasastyo Griyan Ardhianto, Elly Lestari Rustiati, Sumianto	629 –634
PENGARUH PENYULUHAN GIZI BERBASIS SANITASI DAN HIGIENE TERHADAP STATUS KESEHATAN BALITA Reni Zuraida	635 –642
PENGARUH PENYULUHAN GIZI DAN PEMANFAATAN PEKARANGAN TERHADAP STATUS GIZI ANAK BALITA Reni Zuraida	643 –650
PERUBAHAN KIMIA DAN LAMA SIMPAN BUAH TOMAT (<i>LYCOPERSICON ESCULENTUM</i> MILL.) DALAM PENYIMPANAN ATMOSFER TERMODIFIKASI Rofandi Hartanto Muhammad Rahmat Aminullah	651 –660
KAJIAN KERAGAMAN GENETIK JENIS-JENIS KERANG YANG DIGUNAKAN SEBAGAI OBAT TRADISIONAL MASYARAKAT KABUPATEN MUNA SULAWESI TENGGARA Sjafaraenan dan Muh. Ruslan Umar	661 –672
BIODIVERSITAS CACING TANAH BERDASARKAN TAKSONOMI, EKOLOGI FUNGSI, BIOGEOGRAFI, DAN KUALITAS CACINGNYA PADA BEBERAPA ALIHGUNA LAHAN DI SUMBERJAYA LAMPUNG BARAT Sri Murwani	673 –678
ISOLASI <i>BACILLUS</i> PENGHASIL SELULASE DARI SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG Sumardi, Christina Nugroho Ekowati, dan Dwi Haryani	679 –684
EFEK SITOTOKSIK EKSTRAK METANOL DAN KLOOROFORM UMBI RUMPUT TEKI (<i>Cyperus rotundus</i> L.) TERHADAP SEL VERO Susianti	685 –692
PENGARUH EKSTRAK KLOOROFORM UMBI RUMPUT TEKI (<i>Cyperus rotundus</i> L.) TERHADAP EKSPRESI PROTEIN BCL-2 PADA SEL HELA Susianti	693 –702
PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KEDELAI KAYA ISOFLAVON TERHADAP KADAR PEROKSIDA LIPID HATI DAN GINJAL TIKUS Sussi Astuti dan Fibra Nuraini	703 –708

EFEKTIFITAS PENEKAKAN DIAGNOSIS MALARIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMUNOKROMATOGRAFI Suwandi. J.F,Rudiyanto. W, Basuki. W, dan Wibowo. A	709 –714
PERUBAHAN HISTOLOGI INSANG IKAN NILA (OREOCHROMIS NILATICUS LINN) SEBAGAI BIOMARKER EFEKTIVITAS PENGOLAHAN AIR LIMBAH PABRIK GULA Tugiyono, Nuning Nurcahyani dan Ika Pujiyati	715 –726
PENGARUH INFUSA DAUN KEMANGI (Ocimum basilicum) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA MENCIT (Mus musculus) JANTAN GALUR SWISS WEBSTER YANG DIINDUKSI OLEH ALOKSAN Waluyo Rudiyanto, A. Saefudin, M. Aditya	727 –736
KERAGAMAN FUNGI DEKOMPOSER PADA TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH AKHIR (TPA) BAKUNG KECAMATAN TELUK BETUNG BARAT KOTA BANDAR LAMPUNG Wawan Abdullah Setiawan dan Bambang Irawan	737–744
UJI KEMAMPUAN JAMUR COLLETOTRICHUM CAPSICI SEBAGAI HERBISIDA ALAMI PADA GULMA TANAMAN JAGUNG (ZEA MAYS L.) Yulianty, Martha Lulus Lande	745 –750
EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN NIMBA (AZADIRACHTA INDICA JUSS.) SEBAGAI OVISIDA AEDES AEGYPTI LINN Zulkifli, Endah Setyaningrum, Emantis Rosa, Mei Linda Mardalena	751 –754
Kelompok Kimia	
ANALISIS CEMARAN CADMIUM (CD) PADA BIOINDIKATOR DAN BIOMARKER DITELUK LAMPUNG (ANALISIS RISIKO KESEHATAN MASYARAKAT) Agus Purnomo	755 –764
SIFAT FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINYAK KELAPA MURNI (VCO) HASIL FERMENTASI RHIZOPUS ORIZAE Dede Sukandar, Sandra Hermanto, dan Eva Silvia	765 –772
MASA SIMPAN DENDENG GILING IKAN RUCAH DENGAN TEKNIK RE-STRUKTURISASI PADA SUHU KAMAR Dyah Koesoemawardani , Susilawati	773 –782
SCREENING METHODE TO OBTAIN POSITIVE CLONE ON SHOTGUN CLONING THERMOZYME XYLANASE FROM STREPTOMYCES COSTARICANUS 45I-3 Heri Satria, Anja Meryandini, and Etty Pratiwi	783 –792
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA GLUCOMANNAN DALAM TANAMAN UMBI SINGKONG, WALUR, DAN GADUNG INDIGINOUS INDONESIA MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI Husniati, Anastasia Fitria Devi, Medikasari, M. Hanafi	793 –798
ISOLAT BAKTERI POTENSIAL DARI TANAH PERTANIAN UNTUK BIOREMEDIASI RESIDU HERBISIDA BERBAHAN AKTIF DIURON (N-(3,4-diklorofenil)- N,N-dimetilurea) Mardayana, Yandri AS, dan Mulyono	799 –804
SINTESIS, KARAKTERISASI DAN UJI UJI INTERAKSI SENYAWA KOMPLEKS cis-[Co(en)2(CN)2] DENGAN GAS NO2 Mita Rilyanti , Zipora Sembiring, Ilim dan Witanti Apriani	805 –814

PENGARUH GLUKOSA DAN SUSU SKIM TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN FERMENTASIDARI SARI BUAH SIRSAK Marniza Dan Samsul Rizal	815 –824
PENGARUH PELARUT ORGANIK TERHADAP STABILITAS ENZIM LIPASE DARI BAKTERI LOKAL Nurhasanah dan Aspita Laila	825 –834
PENGUNAAN BIOMASSA DAUN LAMUN THALASSIA HEMPRICHII YANG TERDAPAT DI PULAU BARRANG LOMPO SEBAGAI BIOSORBEN ION NI(II) DAN CO(II) Nursiah La Nafie, Paulina Taba, Yuyu A. La Nafie, Asmanidar Quraisy, Deasy Natalia	835 –842
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA STEROID DARI EKSTRAK ETANOL BATANG DAN DAUN TANAMAN TAPAK DARA (CATHARANTUS ROSEUS (L.) G. DON) Nurul Utami; Vertika Anggarsari; Reni Murtini	843 –856
REAKTOR BIOGAS SAMPAH ORGANIK UNTUK MENGHASILKAN GAS METAN(CH ₄) P.L. Gareso, S. Dewang, S.P. Paembonan dan Abd. Wahid Wahab	857 –862
ISOLASI MIKROBA DARI PERTAMBANGAN EMAS UNTUK BIOREMEDIASI POLUTAN MERKURI (HG) Mulyono,Ruliyanti Dian Lestari, , dan Tugiyono.	863 –870
BIOSORPSI ION Ni(II) DAN Cr(VI) OLEH AMPAS SAGU Paulina Taba, Nursiah La Nafie, St. Fauziah, Mildayati, Maryam	871 - 880
PENGARUH KONSENTRASI CMC (CARBOXY METHY LCELLULOSE) TERHADAP STABILITAS DAN KARAKTERISTK YOGHURT SUSU TURI SELAMA PENYIMPANAN DINGIN Samsul Rizal	881 –888
DUA SENYAWA TRITERPENOID DARI TUMBUHAN PALIASA (KLEINHOVIA HOSPITA L.) FAMILI STERCULIACEAE Soekamto, N. H, Alfian N, Iwan D, Hasriani, A, Ruhma, dan Agustono	889 –894
KARAKTERISTIK MUINUMAN SINBIOTIKDARI EKSTRAK DAUN CINCAU HIJAU (PREMNA OBLONGIFOLIA MERR.)DENGAN KONSENTRASI SUKROSA DAN SUSU SKIM YANG BERBEDA Suharyono, Samsul Rizal Dan Fibra Nurainy	895 –904
STUDY ON ANALYSIS CA AND MG USING CURCUMIN FROM CURCUMA (CURCUMA DOMESTICA VAL.) WITH UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY Supriyanto, Heri Satria, Diky Hidayat, Dian Septiyana	905 –912
KAJIAN SIFAT MIKROBIOLOGI DAN KIMIWI RUSIP DENGAN PENAMBAHAN KULTUR CAIR BAKTERI ASAM LAKTAT SELAMA FERMENTASI STUDY OF MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL PROPERTIES IN RUSIP BY LACTIC ACID BACTERIA LIQUID STARTER DURING FERMENTATION Susilawati, Koesoemawardani	913 –924
DUA SENYAWA FENOLIK DARI ARTOCARPUS DADAH Tati Suhartati, Eka Perdana, dan Indarto	925 –928
PENGARUH PENAMBAHAN SORBITOL TERHADAP STABILITAS TERMAL ENZIM A-AMILASE DARI RHIZOPUS ORYZAE Yandri AS	929 –938

PEMBUATAN PLASTIK DARI CAMPURAN PATI TAPIOKA – POLIVINIL ALKOHOL DENGAN RADIASI SINAR GAMMA Sonny Widiarto, Indah Shofa Marwa dan R. Supriyanto	939–948
UJI PENDAHULUAN ESTERIFIKASI ASAM PALMITAT DENGAN KATALIS FE-SILIKA SEKAM PADI Kamisah D.Pandiangan, Ilim, Irwan Ginting Suka, Sonny Widiarto dan Wasinton Simanjuntak	949 –958
Studi Potensi Akar Wangi <i>Vetiveria zizanioides</i> L. Sebagai Pengolah Limbah Logam Berat Yuli Ambarwati	959 –964
IDENTIFIKASI SENYAWA TURUNAN FENOLIK HASIL ISOLASI DARI AKAR TUMBUHAN DATUAN (<i>Ficus vasculosa</i> Wall. ex Miq) DAN UJI Antifeedant TERHADAP HAMAKUBIS-KUBISAN (<i>Plutella xylostella</i>) Syaiful Bahri, Nurhasanah dan Edi Waskito	965 –974
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BAHAN KATALIS $Fe_{1-x}Ni_xO_{3\pm d}$ Rudy Situmeang 1), R. Supriyanto, dan Sukmawibowo	975 –980
UJI AKTIFITAS SODIUM COCOAMPHO PROPIONAT (SCP) SEBAGAI INHIBITOR KOROSI KARBON DIOKSIDA DARI BAJA LUNAK MENGGUNAKAN METODA LINEAR POLARISASI Ilim dan Wasinton Simanjuntak	981 –988

PENYELESAIAN PERMAINAN SUDOKU BERBASIS 9X9 MENGUNAKAN ALGORITMA ELIMINASI DAN TRACKING GUESS KAGE BUNSHIN

Bima Hariaputra, Wamiliana, Dian Kurniasari
Program Studi D3 Manajemen Informasi, Jurusan Matematika FMIPA UNILA

ABSTRAK

Sudoku merupakan teka-teki logika yang menggunakan angka sebagai simbol, memiliki bentuk dan model permasalahan yang cukup menarik untuk dikaji. Salah satu teknik yang dapat digunakan dalam penyelesaian Sudoku adalah menggunakan Teknik Eliminasi dan Teknik Penelusuran Terkaan (*Tracking Guess*). Teknik penelusuran terkaan yang digunakan adalah metode jejak maju (*Forward Tracking*) yang biasa digunakan dalam penyelesaian komputasi paralel. Salah satu ide atau konsep yang dapat digunakan untuk melakukan *forward tracking* tersebut adalah menggunakan konsep dari *Kage Bunshin Ninjutshu* yang ada dalam cerita fiksi animasi Manga Naruto karangan Masashi Kishimoto.

Kata kunci: *sudoku, forward tracking, kage bunshin*

PENDAHULUAN

Pada tahun 1895, surat kabar Perancis menerbitkan sebuah teka-teki angka yang membutuhkan logika unik untuk memecahkannya. Teka-teki ini dikenal dengan nama lain *Latin square*. Setelah beberapa tahun kemudian di tahun 1986 teka-teki ini menjadi sangat populer di Jepang. Saat itu istilah *Latin Square* berubah menjadi Sudoku. Dalam ejaan kata Jepang Su-Doku mempunyai arti "Satu Angka". Makna dari kata "Satu Angka" itu diambil dari prinsip permainan sudoku itu sendiri yang meletakkan hanya satu angka pada setiap zonanya. Peraturan dalam permainan Sudoku ialah menempatkan angka mulai dari angka 1 sampai 9 kedalam sebuah sel yang berjumlah 81, dengan ketentuan dalam setiap zona tidak boleh terdapat sel yang memiliki angka yang sama.

Jumlah zona yang terdapat pada Sudoku basis 9x9 adalah 27, dihitung dari jumlah zona kolom sebanyak 9, zona baris sebanyak 9, dan zona kotak/*square* sebanyak 9. Di dalam permainannya, soal Sudoku sudah diberikan beberapa sel petunjuk. Tugas selanjutnya adalah mengisi sel-sel yang masih kosong namun tidak merubah nilai sel yang sudah ditetapkan sebagai petunjuk.

		Kolom								
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Baris	B1								3	9
	B2						1			5
	B3			3		5		8		
	B4			8		9				6
	B5		7				2			
	B6	1			4					
	B7			9		8			5	
	B8		2					6		
	B9	4			7					

Gambar 1.1. Contoh soal Sudoku basis 9x9 dengan 21 petunjuk

Hasil akhir dari sebuah soal Sudoku dapat bervariasi, bisa hanya satu atau lebih dari satu solusi, tergantung dari bentuk soalnya. Untuk pertamakalinya *USENET Newsgroup rec.puzzles* pada September 2003 memberitakan jumlah solusi dari Sudoku basis 9x9 memiliki jumlah variasi sebanyak 6,670,903,752,021,072,936,960. Variasi solusi tersebut kemudian dijelaskan secara terperinci oleh Bertram Felgenhauer dan Frazer Jarvis (2005).

		Kolom								
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Baris	B1	7	5	1	8	4	6	2	3	9
	B2	8	9	2	3	7	1	4	6	5
	B3	6	4	3	2	5	9	8	7	1
	B4	2	3	8	1	9	7	5	4	6
	B5	9	7	4	5	6	2	3	1	8
	B6	1	6	5	4	3	8	9	2	7
	B7	3	1	9	6	8	4	7	5	2
	B8	5	2	7	9	1	3	6	8	4
	B9	4	8	6	7	2	5	1	9	3

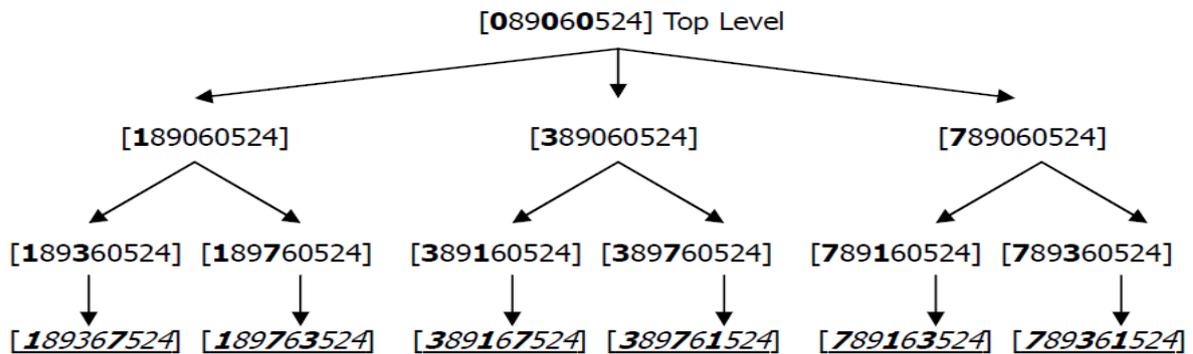
Gambar 1.2. Contoh variasi Sudoku yang telah diselesaikan

Bentuk Permasalahan Sudoku Berbasis 9x9. Dilihat dari ruang lingkungannya, permasalahan Sudoku memiliki beberapa objek pengamatan antaralain seperti sel, zona baris, zona kolom dan zona kotak. Masing-masing objek tersebut mengikuti ketentuan sebagai berikut :

1. Terdapat 81 sel (kotak kecil) yang terbentuk dari pertemuan jejaring bujur sangkar 9x9
2. Didalam x zona baris tidak boleh terdapat sel yang memiliki nilai yang sama
3. Didalam x zona kolom tidak boleh terdapat sel yang memiliki nilai yang sama
4. Didalam x zona kotak tidak boleh terdapat sel yang memiliki nilai yang sama
5. Nilai di dalam sebuah sel hanya terdiri dari satu angka mulai dari angka 1 sampai angka 9
6. Dalam satu sel mencakup 3 zona, yaitu 1 zona baris, 1 zona kolom, dan 1 zona kotak
7. Zona baris (B) berjumlah 9 buah
8. Zona kolom (K) berjumlah 9 buah
9. Zona kotak (R) berjumlah 9 buah

		Kolom								
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Baris	B1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R3	R3	R3
	B2	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R3	R3	R3
	B3	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R3	R3	R3
	B4	R4	R4	R4	R5	R5	R5	R6	R6	R6
	B5	R4	R4	R4	R5	R5	R5	R6	R6	R6
	B6	R4	R4	R4	R5	R5	R5	R6	R6	R6
	B7	R7	R7	R7	R8	R8	R8	R9	R9	R9
	B8	R7	R7	R7	R8	R8	R8	R9	R9	R9
	B9	R7	R7	R7	R8	R8	R8	R9	R9	R9

Gambar 2.1. Terdapat 27 zona (K,B,R) dalam sudoku basis 9x9



Sehingga solusi dari bentuk 089060524 memiliki sebanyak 6 solusi yang benar.

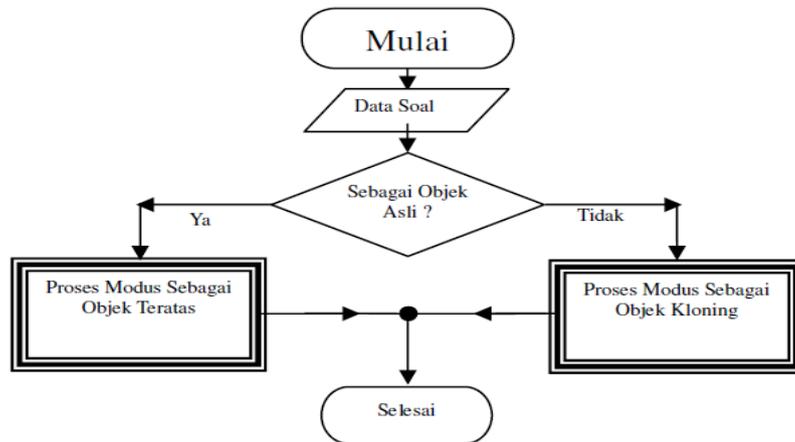
Rancangan Algoritma Penyelesaian. Rancangan algoritma yang digunakan merupakan pengembangan dari pemrograman berorientasi objek. Dalam implementasinya sebuah program dipandang sebagai objek yang mampu menyelesaikan persoalan Sudoku.

Dalam sifat dan tingkah lakunya, objek program tersebut mengadopsi prinsip *Kage Bunshin* untuk mengontrol arah dan *runtime* penyelesaian. Berikut beberapa hal prinsip yang diadopsi dari Teknik *Kage Bunshin Ninjutshu* ke dalam permasalahan pemrograman berorientasi objek (Masashi, 2007):

1. Penduplikasian diri dengan menciptakan kloning
2. Terdapatnya kloning yang identik sama dari objek asli
3. Terdapat status mutlak antara objek asli dan objek kloning
4. Kloning tersebut mewarisi dari sifat, tingkah laku serta pengalaman dari objek di atasnya atau penciptanya
5. Pendistribusian tugas kepada objek kloning
6. Masing-masing objek antara kloning dan objek asli bergerak terpisah tanpa saling mempengaruhi dalam proses penyelesaian tugas
7. Membutuhkan sumber daya untuk menciptakan sebuah kloning. Sumber daya dapat berupa virtual memory dan prosesor
8. Pengiriman pesan/informasi antar objek dan akumulasi pengalaman kepada objek asli (Top Object)
9. Rekayasa tugas dan pengontrolan objek kloning
10. Peleburan objek kloning dengan ditandai pembebasan memori / sumber daya.

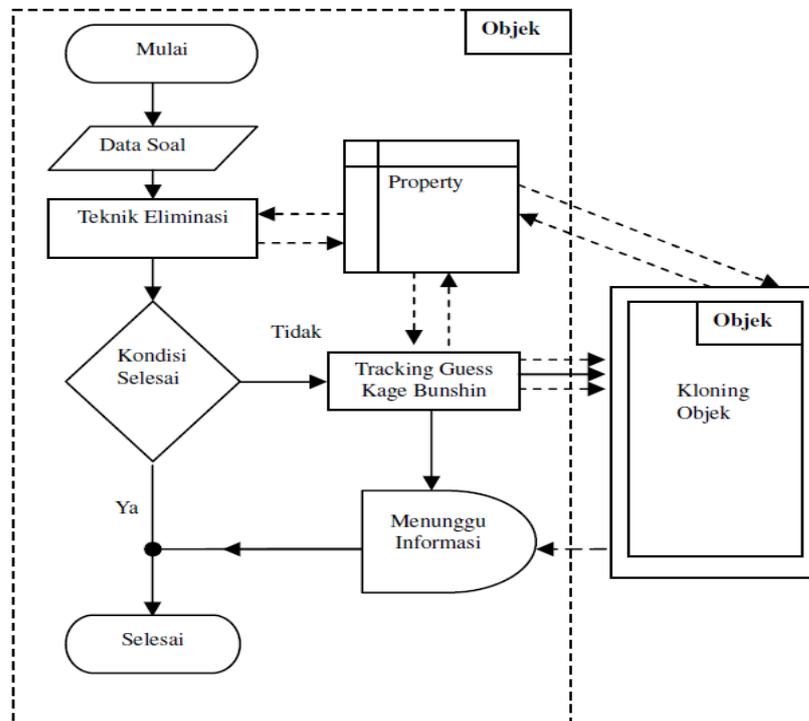


Gambar 3.1. Ilustrasi Jurus *Kage Bunshir* Sedangkan rancangan algoritma penyelesaiannya di implementasikan ke dalam program yang secara garis besar seperti gambar berikut :

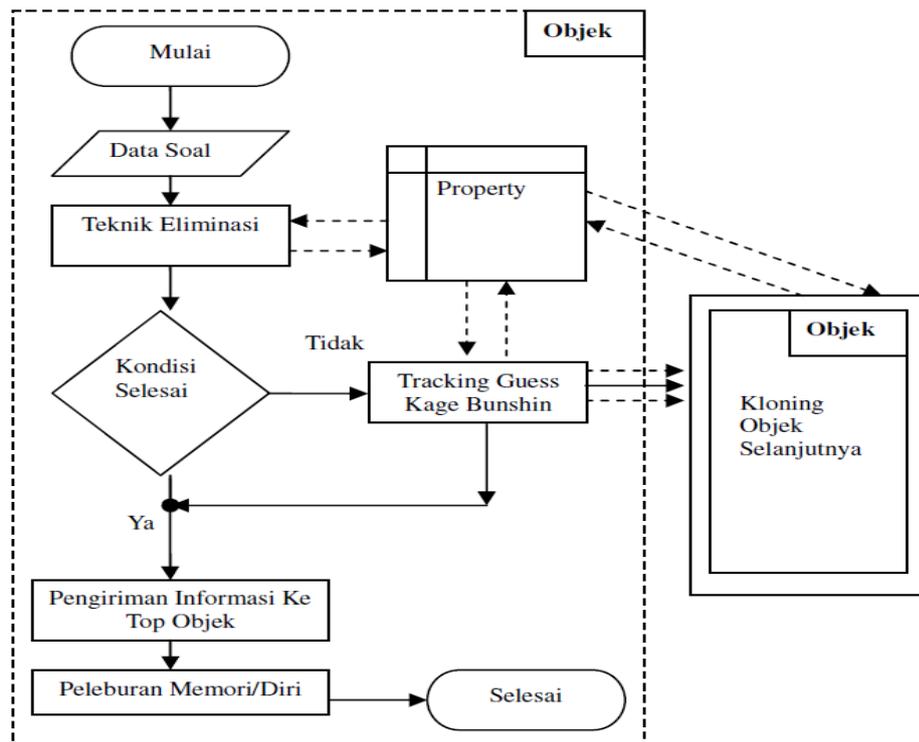


Gambar 3.2. Flow chart rancangan secara umum

Untuk algoritma jika dipandang sebagai objek teratas dan objek kloning penelusur terkaan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3. Flow Chart Sebagai Objek Teratas



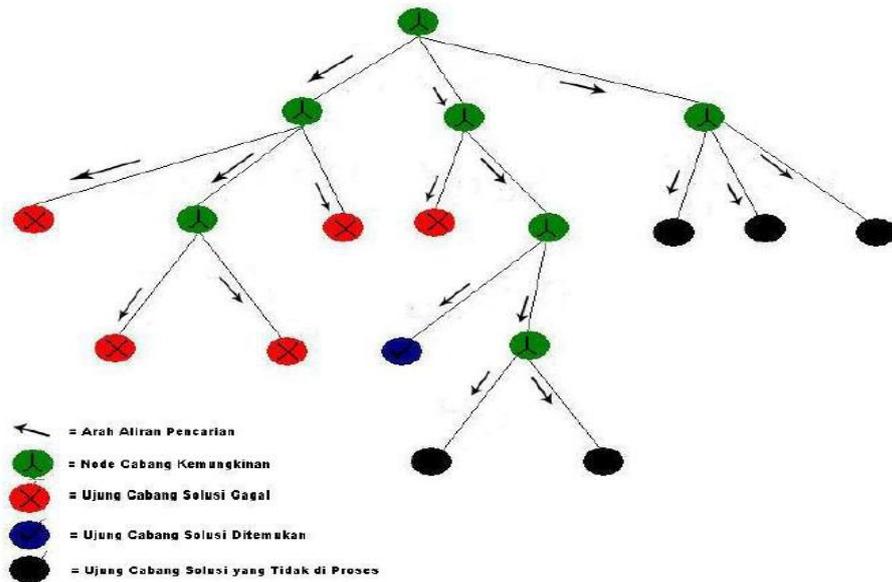
Gambar 3.4. Flow Chart Sebagai Objek Kloning

Teknik Eliminasi. Teknik eliminasi adalah teknik yang digunakan untuk mengeliminasi peluang pada sel-sel Sudoku. Fungsi dari teknik ini adalah untuk memperkecil jumlah pencarian yang menggunakan terkaan dalam proses penelusuran pohon kemungkinan.

Contoh soal:

0 8 9 0 6 0 5 2 4 , bilangan 0 memiliki peluang untuk digantikan dengan bilangan 1 sampai dengan 9 dengan demikian peluang 0 adalah $1/9$ atau $P=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$. Dengan aturan Sudoku yang tidak memperbolehkan angka ganda maka peluang yang tidak mungkin akan dieliminasi. Sehingga peluang soal di atas menjadi $1/3$ atau $P=\{1,3,7\}$.

Tracking Guess kage Bunshin. *Tracking Guess* adalah teknik yang digunakan apabila dalam teknik eliminasi sudah tidak dapat meneruskan penyelesaian sudoku. Cara kerja teknik ini adalah mengumpulkan N peluang terkecil dari sebuah sel dalam bentuk soal terakhir yang telah diproses dengan teknik eliminasi. Selanjutnya dibangkitkan N bentuk soal baru dari N peluang tersebut. N soal baru tersebut kemudian di distribusikan kepada N kloning baru yang akan meneruskan penyelesaian dari bentuk soal baru tersebut. Proses demikian dilanjutkan seterusnya sehingga terbentuk pola penelusuran peluang atau terkaan yang ditelusuri secara maju dengan waktu yang bersamaan.



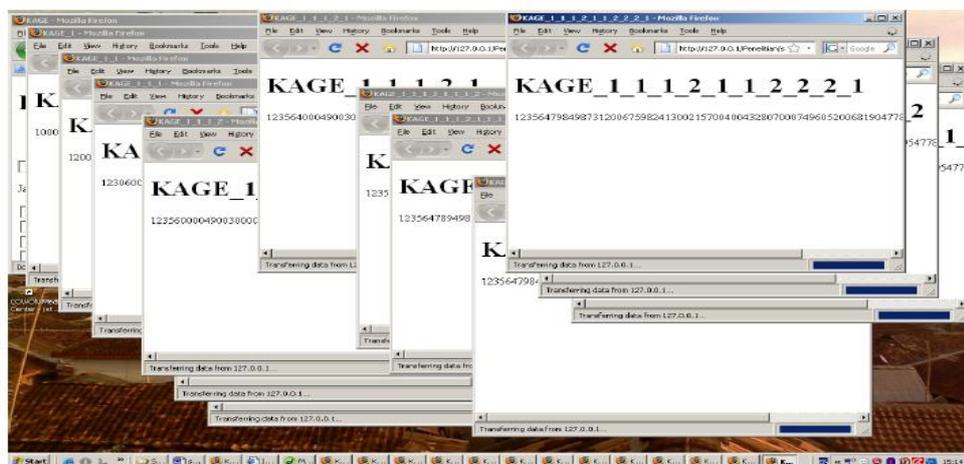
Gambar 3.5. Runtime penelusuran *tracking guess kage-bunshin*

METODOLOGI PENELITIAN

- Merancang bentuk algoritma
- Mengimplementasi rancangan algoritma kedalam bahasa pemrograman yang menunjang pemrograman berorientasikan objek.
- Menguji 10 soal acak dan mencatat log runtime eksekusi program
- Melakukan analisis data dan menyimpulkannya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam implementasinya digunakan aplikasi web browser sebagai orientasi objek program yang digunakan untuk menyelesaikan soal sudoku. Sedangkan untuk bahasa pemrograman digunakan adalah bahasa pemrogram PHP + JavaScript.



Gambar 5.1. Eksekusi program saat melakukan tracking guess kage bunshin

Browser-browser sebagai objek kloning akan memproses persoalannya masing-masing dengan tidak mempengaruhi objek browser lainnya sehingga arah pencarian tercatat sebagai proses yang terpisah antara yang satu dan lainnya .

Data yang di dapat dari log runtime program.

No Soal	PROGRAM PHP+JavaScript		
	Waktu (S)	Solusi	Rand.Track
1	1,38	100%	100%
2	0,09	100%	100%
3	0,72	100%	100%
4	2,39	100%	100%
5	2,2	100%	100%
6	1,95	100%	100%
7	0,84	100%	100%
8	0,53	100%	100%
9	0,13	100%	100%
10	0,13	100%	100%
Rata-Rata	1,036	100%	Benar

Contoh log :
 Runtime PHP+JavaScript
 KAGE_1
 KAGE_2
 KAGE_4
 KAGE_3
 KAGE_2_1
 KAGE_2_3
 KAGE_2_2
 KAGE_2_4
 KAGE_2_5
 KAGE_4_1
 KAGE_4_2
 KAGE 4 3

Dari log yang tercatat dapat disimpulkan bahwa proses penelusuran diproses dengan tidak berurutan melainkan dengan cara yang acak. Hal ini identik dengan rancangan awal yaitu penelusuran yang menggunakan jejak maju dengan proses yang terpisah antara masing-masing objek.

KESIMPULAN

Penyelesaian Sudoku basis 9x9 dapat dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan cara eliminasi peluang dan penelusuran terkaan. Keduanya dapat digabung ke dalam suatu algoritma yang dapat mengoptimalkan hasil pencarian. Dalam penelusuran terkaan dapat digunakan teknik penelusuran *kage-bunshin* yaitu teknik yang mengambil prinsip *forward tracking* dengan menciptakan objek-objek penelusur jejak. Pada implementasi menggunakan pemrograman PHP+JavaScript didapatkan hasil yang diinginkan seperti dalam rancangan sebelumnya, yaitu adanya jejak maju atau *forward tracking* di dalam penelusuran pohon kemungkinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitia, Rama. 2007. *Penyelesaian Permainan Sudoku Dengan Algoritma Brute-Force, dan Back-Tracking, Dengan Optimasi*. Makalah IF2251 Strategi Algoritmik. Institut Teknologi Bandung , Bandung.
- Achour, Mehdi. Betz, Friedhelm. and Hojtsy, Gabor. 2005. *PHP Manual* . PHP Documentation Group.
- Jarvis, Frazer and Russell, Ed. 2005. *There are 5472730538 essentially different Sudoku grids ... and the Sudoku symmetry group*. <http://www.afjarvis.staff.shef.ac.uk/sudoku/sudgroup.html>. diakses pada tanggal 27 Januari 2009 pukul 13:05 GMT+7
- Kadir, Abdul. 2002. *Dasar Pemrograman WEB Dinamis Menggunakan PHP*. ANDI, Jakarta
- Kishimoto, Masashi. 2007. *Naruto Volume 35*. PT Elex Media Komputindo. Gramedia Group, Jakarta
- Pramudyo, Anggoro Suryo. 2008. *Penyelesaian Puzzle Sudoku Menggunakan Algoritma Genetik*. <http://omahku.com/?l=es&id=27>.diakses pada tanggal 27 Januari 2009 pukul 09:05 GMT+7
- Wibowo, Wahyu C. dan Hendrik, J.M .1992 .*Pemrograman Berorientasi Objek*. PT Alex media Komputindo Kelompok Gramedia bekerjasama dengan Pusat Antar Universitas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Jakarta
- Sinegi Media.2008. *New! SUDOKU CRAZE* .PT. Senergi Media, Jakarta
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Algoritma>, diakses pada tanggal 1 Agustus 2009 pukul 12:47 GMT+7
- http://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmics_of_sudoku , diakses pada tanggal 27 Januari 2009 pukul 11:36 GMT+7
- http://en.wikipedia.org/wiki/Brute-force_search , diakses pada tanggal 1 Agustus 2009 pukul 16:28 GMT+7
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Sudoku> , diakses pada tanggal 27 Januari 2009 pukul 11:28 GMT+7
- http://id.wikipedia.org/wiki/Pemrograman_berorientasi_objek , diakses pada tanggal 1 Oktober 2009 pukul 20:38 GMT+7
- <http://www.afjarvis.staff.shef.ac.uk/sudoku/sudgroup.html> , diakses pada tanggal 31 Juli 2009 pukul 15:04 GMT+7
- <http://www.palmsudoku.com> , diakses pada tanggal 6 oktober 2009 pukul 00:04 GMT+7