

P-ISSN : 2527-5321  
E-ISSN : 2527-5941

# 2019 PROSIDING

18 JANUARI 2019

*"Evaluasi Adaptasi Kecerdasan Komputasi  
dan Lingkungan Virtual di Indonesia"*

SEMINAR NASIONAL  
SEMNAS  
RISTEK  
RISET DAN INOVASI TEKNOLOGI



**P-ISSN: 2527-5321**

**E-ISSN: 2527-5941**

Tim Editor:

Koordinator

Risma Nurul Auliya, S.Si., M.Pd.

Kursehi Falgenti, M.Kom.

Harry Dhika, M.Kom.

Dyah Rhetno Wardhani, MMSI

Tri Yani Akhirina, M.Kom.

Yulianingsih, M.Kom.

Puput Irfansyah, M.Kom.

Rita Laksmitasari Rahayu, M.T.

Ratu Arum Kusumawardhani, M.Ars.

Deny Wibisono, M.T.

Surya Perdana, S.T., M.M.

Chatarina Febriyanti, M.Pd.

Luh Putu Widya Adnyani, M.Si.

Selli Mariko, M.Pd.

Zetty Karyati, S.S., M.Pd.

Rahmawati, S.Pd.I., M.Pd.

Reviewer:

Prof. Dr. H. Supardi U.S.

Prof. Teddy Mantoro, Ph.D., SMIEEE

Assoc. Prof. Dr. Ir. Media A. Ayu, M.Sc., SMIEEE

Dr. Achmad Solichin, S.Kom, M.T.I.

Ir. Soepardi Haris, M.T.

Desain Cover:

Sutan M. Arif, M.Kom.

Dipublikasikan Tahun 2019 Oleh:

Pusat Kajian dan Inovasi Teknologi (SAKAINTEK)

Jakarta – Indonesia

[www.sakaintek.org](http://www.sakaintek.org)

## KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi 2019 (SEMNAS RISTEK 2019) adalah konferensi nasional yang diselenggarakan guna memfasilitasi para akademisi, para tenaga pengajar (dosen), termasuk juga para mahasiswa yang sedang menyelesaikan skripsi, thesis atau disertasi, untuk memublikasikan hasil karya ilmiahnya. Seminar ini juga diharapkan dapat menjembatani penyebaran ilmu pengetahuan dan meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia terutama tenaga pengajar (dosen) yang juga merupakan peneliti perguruan tinggi dan berperan secara aktif dalam memperkenalkan manfaat, implementasi, dan pengembangan dari kecerdasan komputasi dan lingkungan virtual.

SEMNAS RISTEK diselenggarakan secara berkala setiap tahunnya oleh Pusat Kajian dan Inovasi Teknologi (SAKAINTEK), Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI. Pelaksanaan SEMNAS RISTEK tahun ke-3 ini mengambil tema **“Evolusi dan Adaptasi Kecerdasan Komputasi dan Lingkungan Virtual di Indonesia”**. Seminar ini mengundang pemangku kepentingan bidang teknologi, pelaku, akademisi dan pemerhati ilmu matematika, teknik informatika, teknik arsitektur, teknik industri serta kependidikan.

Dalam SEMNAS RISTEK 2019 ini terdapat 99 artikel dengan tema yang sangat beragam antara lain Sistem Informasi, Pengolahan Citra, *Data Mining*, *Cloud Computing*, Perancangan Arsitektur dan tema-tema menarik lainnya.

Sebagai akhir kata, kami seluruh panitia berharap buku prosiding dapat bermanfaat bagi kita semua. Pada kesempatan ini, kami mohon maaf jika terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Kami mengucapkan banyak terimakasih pada semua pihak yang telah membantu terlaksananya SEMNAS RISTEK 2019.

Jakarta, Januari 2019

Panitia Semnas Ristek 2019



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>TIM EDITOR</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
 <b>ILMU KOMPUTER</b>	
SR-001 PEMANFAATAN APLIKASI BERBASIS WEB GUNA PENINGKATAN KUALITAS AKADEMIK SEKOLAH <i>Mohammad Lutfi Nugraha, Arif Susanto, Ahmad Husain</i>	001 – 006
SR-002 SIMULASI PENGGUNAAN KODE QR DALAM PENCATATAN REKAM MEDIS PADA KLINIK ARAS DEPOK <i>Lukman, Imam Sunoto</i>	007 – 013
SR-003 KOMPARASI METODE PEMBELAJARAN BAGI SISWA BERBASIS INDEKS KINERJA DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN <i>Dyah Rhetno Wardhani, Adhityo Kuncoro, Halimatussa'diah, Vickry Ramdhan</i>	014 – 019
SR -004 PERANCANGAN SISTEM INFORMASI STOK BARANG KOPERASI PEGAWAI BANK INDONESIA (KOPEBI) JAKARTA <i>Een Juhriah, Dewi Leyla Rahmah</i>	020 – 025
SR-005 REKAYASA PERANGKAT LUNAK TEBAK NAMA HEWAN UNTUK TAMAN KANAK-KANAK BERBASIS ANDROID <i>Forkas Tiroy Santos Butarbutar, Abdilah Rahman, Berta Dian Theodora</i>	026 – 031
SR-006 APLIKASI PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS BERBASIS ANDROID UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR <i>Berta Dian Theodora, Rizky Dwi Novriandi, Forkas Tiroy Santos Butarbutar</i>	032 – 037
SR-007 PRAKTIKUM ALGORITMA DAN PEMOGRAMAN BERORIENTASI OBJEK UNTUK PEMULA DENGAN DUKUNGAN PEMOGRAMAN VISUAL DINAMIS <i>Kursehi Falgenti, Rahmatika</i>	038 – 043
SR-008 PENGUKURAN KELAYAKAN PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI RAPIH LAUNDRY <i>Salman Alfarisi</i>	044 – 048
SR-009 PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF JENIS IKAN BERBASIS ANDROID <i>Tria Hadi Kusmanto, Lusi Ariyani, M. Wahyu Firmansah</i>	049 – 054
SR-010 DECISION SUPPORT SYSTEM PEMBERIAN PINJAMAN KREDIT KOPERASI SEKOLAH DENGAN METODE AHP DAN SAW <i>Fauzan Habiburrohman, Anita Diana</i>	055 – 061

SR-011	PENERAPAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT DALAM PERANCANGAN WEBSITE PT. RANCAPATAN PARE HUMA <i>Nunu Kustian, Aan Risdiana, Wanti Rahayu</i>	062 – 069
SR-012	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN GOR PEMERINTAH KOTA TANGERANG BERBASIS WEB <i>Dian Sugiarto</i>	070 – 075
SR-013	AUDIT KEAMANAN APLIKASI MOBILE BANKING BERBASIS ANDROID DENGAN METODE ANALISIS STATIS <i>Taqrim Ibadi, Yesi Novaria Kunang</i>	076 – 081
SR-014	PROTOTYPE APLIKASI PRESENSI DOSEN MENGGUNAKAN KODE QR PADA UNIVERSITAS XYZ <i>Bay Haqi, Julizal, Heri Satria</i>	082 – 087
SR-015	PERANCANGAN SISTEM PENUKARAN BARANG KADALUARSA BERBASIS JAVA NETBEANS DAN MYSQL <i>Reko Syarif Hidayatullah, Erlando Doni Sirait, Retna Ningsih</i>	088 – 093
SR-016	PENERAPAN COMREX ACCESS PORTABLE BERBASIS IP AUDIO UNTUK SIARAN LUAR RADIO FM <i>Caka Gatot Priambodo</i>	094 – 099
SR-017	IMPLEMENTASI WEB SERVICE PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS ANDROID DENGAN ARSITEKTUR REST <i>Eko Harli, Ahmad Fauzi</i>	100 – 104
SR-018	PERANCANGAN DASHBOARD BUSINESS INTELLIGENCE UNTUK MONITORING PENDISTRIBUSIAN PRODUK DI PT. X <i>Rani Susanto, Tati Harihayati M, Anna Dara A</i>	105 – 110
SR-019	ANALISA PREDIKSI KEPUASAN PENGUJUNG TAMAN SPATHODEA DAN TABEBUYA MENGGUNAKAN MODEL SVM <i>Agus darmawan, Syamsiah, Purwanti</i>	111 – 116
SR-020	APLIKASI KOPERASI ONLINE UNTUK KELOMPOK TANI KOPI KOTA PAGAR ALAM <i>Heriansyah, Putri Maharani</i>	117 – 122
SR-021	PENGEMBANGAN WEBSITE TRACKING MEDIA PENGOLAHAN DATA ELEKTRONIK PADABALAIKOTA SEMARANG <i>Erlin Dolphina</i>	123 – 127
SR-022	PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA BERBASIS ANDROID <i>Martinus Mujur Rose, Abdul Rakhman, Irawan Hadi, Nasron</i>	128 – 133

SR-023	PENERAPAN MICROSOFT ACCESS DALAM SISTEM INFORMASI GUDANG OBAT DAN ALAT KESEHATAN RSUI MADINAH <i>Sutan Mohamad Arif, Hendro Purwoko</i>	134 – 139
SR-024	GLOBAL QURBAN PADA AKSI CEPAT TANGGAP DENGAN METODE EXTREME PROGRAMMING <i>Ishak Komarudin, Suhar Janti</i>	140 - 145
SR-025	PENGELOMPOKKAN BIDANG USAHA NASABAH ASURANSI KESEHATAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS <i>Fahrul Nurzaman</i>	146 – 152
SR-026	PROTOTYPE SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KETUA KARANG TARUNA DENGAN METODE AHP <i>Ari Irawan, Sutrisno, Fanisya Alva Mustika</i>	153 – 158
SR-027	ANALISIS KOMPARASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING DAN WEIGHTED PRODUCT PEMILIHAN JURUSAN PADA UNIVERSITAS YAPIS PAPUA <i>Siti Nurhayati,, Bety Ria Sersana</i>	159 – 164
SR-028	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK SD NOAH BERBASIS JAVA <i>Ahmad suryadi, Sukimin</i>	165 – 171
SR-029	ANALISIS PROBLEM & SOLUTION FIT STARTUP MARKETHUB MENGGUNAKAN METODE LEAN STARTUP <i>Dody, I Gusti Lanang Agung Raditya Putra, Bagus Putu Wahyu Nirmala</i>	172 – 177
SR-030	PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI AKUNTANSI PADA USAHA KECIL DAN MENEGAH APOTIK ALAM SEHAT <i>Rahmanita Vidyasari, Anita Rahmawati</i>	178 – 184
SR-031	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PAUD (SIPAUD) MOBILE SEBAGAI MEDIA INFORMASI KEGIATAN ANAK DIDIK <i>Alusyanti Primawati, Dwi Marlina, Yuni Wibawanti</i>	185 – 190
SR-032	PERANCANGAN APLIKASI PENGUCAPAN SUARA UNTUK PENGENALAN KATA-KATA BENDA PADA ANAK USIA DINI <i>Dewi Anjani, Dewi Mustari, Ahmad Suryadi</i>	191 – 196
SR-033	PENGUKURAN KESIAPAN UNIVERSITAS YAPIS PAPUA DALAM PENERAPAN SISTEM E-LEARNING (E-LEARNING READINESS) <i>Mursalim Tonggiroh, Muhammad Hatoati</i>	197 – 202
SR-034	RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMAAN KARYAWAN SECARA ONLINE (Studi Kasus: PT. Asuransi Multi Artha Guna) <i>Irmawati Carolina, Ali Haidir, Yohanis Pattileamonia</i>	203 – 208

SR-035	DESAIN APLIKASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR BERBASIS ANDROID <i>Irma Salamah, Lindawati, Hermika Yuliana Sitompul</i>	209 – 213
SR-036	PROSES PERHITUNGAN POIN DI PT FT MEMANFAATKAN ASYNCHRONOUS PADA BAHASA PEMROGRAMAN VB.NET <i>Hendro Purwoko</i>	214 – 219
SR-037	PERANCANGAN APLIKASI NOTIFIKASI DAN INFORMASI PERKULIAHAN BERBASIS ANDROID <i>Irma Salamah, Lindawati, Herlina Fitri Handayani</i>	220 – 225
SR-038	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GURU TERBAIK PADA SMK NUSANTARA WISATA RESPATI <i>Dudi Parulian, Nur Alamsyah, Dewi Safitri</i>	226 – 231
SR-039	PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SISTEM PENGGAJIAN KARYAWAN PADA CV. SUMBER TEKNIK COOL <i>Andi Prastomo</i>	232 – 237
SR-040	SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF PRESIKSI KEUNTUNGAN PT. BIMA PERKASINDO <i>Wiwini Ari Mulyani, Tacbir Hendro Pudjiantoro, Faiza Renaldi</i>	238 – 243
SR-041	RANCANGAN APLIKASI SMART LIBRARY MENGGUNAKAN BARCODE DAN RFID DENGAN NOTIFIKASI EMAIL <i>Tiara Putri Amanda, Abdul Rakhman, Irma Salamah</i>	244 – 249
SR-042	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI FASILITAS UMUM KOTA PALEMBANG BERBASIS ANDROID <i>Irma Salamah, Sopian Soim, Fathria Nurul Fadillah</i>	250 – 254
SR-043	DESAIN APLIKASI RESERVASI RESTORAN KOTA PALEMBANG <i>Irma Salamah, Nasron, Nurul Hidayah Shafariah</i>	255 – 260
SR-044	PERANCANGAN APLIKASI PENGAMANAN DOKUMEN DI PT. XYZ MENGGUNAKAN METODE RSA(Rivest-Shamir-Adleman) DAN TEKNIK KOMPRESI LZW(Lempel-Ziv-Welch) <i>Razka Ramadhan, Wahyu Nur Cholifah, Yulianingsih</i>	261 – 266
SR-045	PENGARUH GAME MOBILE TERHADAP PERILAKU REMAJA DI LINGKUNGAN KARANG TARUNA RW01 TANJUNG BARAT <i>Rudi Hermawan, Nasrulloh Isnain, Han Sulaiman</i>	267 – 272
SR-046	PERANCANGAN SISTEM MONITORING HUJAN BERBASIS ARDUINO UNO DAN TELEGRAM BOT <i>Ghufron Zaida Muflih, Sunardi, Anton Yudhana</i>	273 – 278
SR-047	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PARIWISATA BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN METODE MOBILE-D <i>Supriyanto, Sunardi, Imam Riadi</i>	279 – 282



SR-048	PERANCANGAN SISTEM PAKAR PERBAIKAN HANDPHONE DENGAN METODE DFS (DEPTH FIRST SEARCH) <i>Harjono Padmono Putro, Gatot Vayana Zaid</i>	283 – 288
SR-049	RANCANG BANGUN SMART HOME SEBAGAI PENGENDALI PIRANTI DAN PENGAMAN RUMAH BERBASIS IOT <i>Ameliah Ikrimah, Sopian Soim, Irawan Hadi</i>	289 – 293
SR-050	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SEWA TAGIHAN DAN PEMBUATAN INVOICE UNTUK AREA MALL <i>Himawan, Puput Irfansyah, Intan Mutia, Riri Oktaviani</i>	294 - 299
SR-051	PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN METODE WARD AND PEPPARD PADA YLPHS <i>Kuncoro Tri Setiadi, Andeka Rocky Tanaamah</i>	300 – 305
SR-052	RANCANG BANGUN APLIKASI RESEP KULINER INDONESIA BERBASIS ANDROID <i>Bertha Meyke Waty Hutajulu</i>	306 – 311
SR-053	ANALISA KEBUTUHUNAN APLIKASI MONITORING LAYANAN WIFI.ID DI PT.TELEKOMUNIKASI,TBK DENGAN METODE WATERFALL <i>Ayu Maulisa Linda, Suroso, Jon Endri</i>	312 – 315
SR-054	RANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENGENALAN DAERAH PROVINSI SUMATERA SELATAN <i>Febby Ayu Permatasari, Ali Nurdin, Jon Endri</i>	316 – 320
SR-055	PENANGANAN TERHADAP “DIRTY COW” PADA KERNEL LINUX STUDI KASUS PT. XYZ <i>Muhammad Firdaus</i>	321 – 326
SR-056	KRITERIA NILAI PRODUK GAME EDUKASI MAHASISWA UNIVERSITAS DARMA PERSADA DENGAN METODE MAGIQ <i>Lies Sunarmintyastuti, Dona Katarina, Erlin Windia Ambarsari, Dedin Fathudin</i>	327 - 333
SR-057	PERANCANGAN PROTOTYPE UJIAN ONLINE BERBASIS WEBSITE <i>Ririn Restu Aria, Herlin Widasiwi S, Ratnawaty Marginingsih</i>	334 – 338
SR-058	APLIKASI VIRTUALBOX SEBAGAI PERANGKAT PENDUKUNGREKAYASA PIRANTI LUNAK PENGOLAHAN DATA TERDISTRIBUSI <i>Purwadi</i>	339 – 344
SR-059	PERANCANGAN APLIKASI KARANG TARUNA BERBASIS MOBILE HYBRID <i>Ali Khumaidi</i>	345 – 349

SR-060	IDENTIFIKASI POLA TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA UPT.HORTIKULTURA RAGUNAN <i>Nilma, Putri Dina Mardika</i>	350 – 356
SR-061	PENGUNAAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM MENENTUKAN RUTE TERPENDEK DUA TITIK LOKASI <i>Edhi Prayitno</i>	357 – 363
SR-062	MENENTUKAN TOPOLOGI NEURAL NETWORK DARI SUDUT PANDANG FILSAFAT ILMU DAN ARAHAN PENELITIAN <i>Muh. Ibnu Choldun R., Kridanto Surendro, Judhi Santoso, Dimitri Mahayana</i>	364 – 369
SR-063	RANCANG BANGUN PENJUALAN ALAT TULIS KANTOR (ATK) BERBASIS WEB PADA TOKO SWARA BUANA <i>Edhi Prayitno</i>	370 – 376
SR-064	PERANCANGAN ARSITEKTUR TELE-HOMECARE BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN CONTEXT-AWARE DAN FOG COMPUTING <i>Trie Maya Kadarina, Rinto Priambodo</i>	377 - 382
SR-065	PENERIMAAN TEKNOLOGI KOMPUTASI AWAN PADA MAHASISWA PERGURUAN TINGGI DI JAKARTA SELATAN <i>Anggar Riskinanto, Bayu Kelana</i>	383 – 388
SR-066	EVALUASI KUALITAS METADATA PADA KATALOG PERPUSTAKAAN: STUDI KASUS BALITBANG KESEHATAN <i>Febri Aryanto, Muhammad Hanif Muslim, Ahmad Nizar Hidayanto</i>	389 – 394
<b>TEKNIK</b>		
SR-067	PENGUNAAN MICROSOFT OFFICE VISIO UNTUK MENCARI REAKSI, GAYA DALAM DAN DEFORMASI PADA MODEL STRUKTUR RANGKA BATANG STATIS TENTU <i>Wahju Inggar Fipiana</i>	395 – 400
SR-068	PERENCANAAN PENGEMBANGAN JARINGAN LISTRIK DI RAYON SUNGAILIAT MENGGUNAKAN MODEL DKL 3.2 <i>Bambang Winardi, Tedjo Sukmadi, Ajub Ajulian Zahra</i>	401 – 406
SR-069	PERBANDINGAN MATERIAL BANGUNAN (BATU BATA & KAYU) TERHADAP DAYA PANCAR SINYAL WIFI. <i>Kukuh Aris Santoso, Rajes Khana</i>	407 – 412
SR-070	FAKTOR-FAKTOR DETERMINAN PERFORMA KERJA KARYAWAN GROUND HANDLING PADA INDUSTRI PENERBANGAN DI INDONESIA <i>Hendy Tannady, Julliete Angel Luin, Chandra Wibowo Widhianto</i>	413 – 418

SR-071	IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN KAIZEN PADA DEPARTEMEN PREPARATION STITCHING DI PT. CLI <i>Muhammad Ryan Permana, Hernadewita</i>	419 – 423
SR-072	MENGURANGI LENGTH OF STAY PASIEN PADA UNIT GAWAT DARURAT RUMAH SAKIT ST.CAROLUS JAKARTA MENGGUNAKAN SIMULASI <i>Mirna Lusiani, Paoce Pratama</i>	424 – 429
SR-073	PENGUKURAN GAYA AERODINAMIKA DENGAN METODA PENGUKURAN DISTRIBUSI TEKANAN PADA MODEL SAYAP DUA DIMENSI <i>Purwadi, M. Taufiq</i>	430 – 436
SR-074	OPTIMALISASI PRODUKSI MINUMAN INSTAN TRADISIONAL DI CV. CIHANJUANG INTI TEKNIK <i>Sondang Kiki Rosita, Totok Herwanto, Ahmad Thoriq, Boy Macklin Pareira</i>	437 – 442
<b>UMUM</b>		
SR-075	PEMANFAATAN INTERNET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN <i>Iis Dewi Lestari, Halimatusha'diah</i>	443 – 448
SR-076	PEMANFAATAN PENYUSUNAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS SPARKOL VIDEO SCRIBE PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA <i>Somawati</i>	449 – 454
SR-077	PEMANFAATAN APLIKASI INSTANT MESSAGING WHATSAPP TERHADAP MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA <i>Intan Mutia, Irna Kumala</i>	455 – 459
SR-078	IMPLEMENTASI KETERAMPILAN E-COMMERCE BAGI IBU-IBU PKK DI KELURAHAN TUGU DAN MEKARJAYA <i>Septian Wulandari, Dian Novita, Lin Suciani Astuti</i>	460 – 463
SR-079	PENGARUH KETAHANMALANGAN TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA <i>Siti Julaeha</i>	464 – 468
SR-080	PENDIDIKAN KEWIRAUSAHAAN DAN TEKNOPRENEUR DALAM KURIKULUM 2013 : STUDI KONSEPTUAL <i>Siti Marti'ah, Haryanto, Berta Dian Theodora</i>	469 – 474
SR-081	DESCRIPTIVE MOVIE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENULIS BAHASA INGGRIS DI DALAM BLOG <i>Natalia Tri Astuti</i>	475 – 480
SR-082	GABUD MATRA: SOLUSI PENGENALAN DAN PEMERTAHANAN KEARIFAN LOKAL DI ERA MILENIA <i>Robiatul Adawiyah, Bella Wahyu Wijayanti, Imro'atul Mufiddah</i>	481 – 487

SR-083	PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN COMPUTER BASED INSTRUCTION (CBI) MODEL SIMULASI MATA KULIAH LOGIKA MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MAHASISWA <i>Ade Lukman Nulhakim, M.Ardiansyah</i>	488 – 493
SR-084	MENINGKATKAN KOSAKATA BAHASA INGGRIS ANAK USIA DINI MELALUI MEDIA SMART HAFIZ <i>Nurul Badriyatul Muthoharoh, Nani Mulyani</i>	494 – 498
SR-085	ANALISIS IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MODEL PACE BERBANTUAN SPSS PADA MATA KULIAH EVALUASI PENDIDIKAN <i>Andri Suryana</i>	499 - 504
SR-086	EVALUASI PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS PADA MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA DAN MANAJEMEN USNI BEKASI <i>Luluk Setyowati</i>	505 – 510
SR-087	GRAPHIC USER INTERFACE (GUI) UNTUK MENGHITUNG PERSOALAN TUMBUKAN <i>Alpi Mahisha Nugraha dan Nurullaeli</i>	511 – 516
SR-088	PENGARUH PERILAKU MASYARAKAT DAN PENYEMPITAN LAHAN PADA AIR BAKU PT MUSTIKA GEMILANG TIGARAKSA <i>Nurhadi</i>	517 – 522
SR-089	PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP FENOMENA HOAX: STUDI KASUS DI UNIVERSITAS YARSI <i>Pranajaya</i>	523 – 529
SR-090	PENGARUH PENGETAHUAN BAHASA INGGRIS DAN MATEMATIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI <i>Indra Kurniawan, Rahman Abdillah, Iwan Budiarto</i>	530 – 535
SR-091	PENGUNAAN E-LEARNING SEBAGAI MEDIA PENINGKATAN KEMAMPUAN MENULIS MAHASISWA <i>Nurul frijuniarsi, Fitri Senny Hapsari</i>	536 – 541
SR-092	ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA INFORMATIKA PADA MATERI FUNGSI, PERMUTASI DAN KOMBINASI <i>Rahmawati Yuliyani</i>	542 – 547
SR-093	METODE PEMBELAJARAN EDUTAIMENT UNTUK ANAK USIA DINI DENGAN APLIKASI FLASH <i>Dian Nazelliana, Yulian Dinihari</i>	548 – 553
SR-094	PENGENALAN SUMBER ENERGI ALTERNATIF DENGAN MENGGUNAKAN TURBIN ANGIN TIPE VERTIKAL PADA SISWA TINGKAT SMP <i>Alhidayatuddiniyah T.W., Siwi Puji Astuti</i>	554 – 559

SR-095	PREFERENSI IBU RUMAH TANGGA PADA PRODUK OLAHAN ORGANIK PILIHAN KELUARGA <i>Glisina D Rembulan, Michael Christian</i>	560 – 565
SR-096	HUBUNGAN KECERDASAN VERBAL DAN SPASIAL TERHADAP KECERDASAN LOGIS MATEMATIS <i>Mailizar, Nurul Hikmah</i>	566 – 570
SR-097	PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS SIMULASI PHET BAGI GURU <i>Retno Nengsih, Septian Wulandari, Ria Asep Sumarni</i>	571 – 575
SR-098	MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN OSBORN TEKNIK BRAINSTORMING <i>Bayu Jaya Tama</i>	576 – 581
SR-099	KAJIAN KELEBIHAN FURNITUR ROTAN SINTETIS <i>Hilda Priskila Thenius</i>	582 – 585

## MENENTUKAN TOPOLOGI NEURAL NETWORK DARI SUDUT PANDANG FILSAFAT ILMU DAN ARAHAN PENELITIAN

Muh. Ibnu Choldun R.<sup>1</sup>, Kridanto Surendro<sup>2</sup>, Judhi Santoso<sup>3</sup>, Dimitri Mahayana<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Sekolah Tinggi Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung (ITB)  
Jln. Ganeca 10, Bandung, Indonesia

<sup>1</sup>[ibnucholdun@poltekpos.ac.id](mailto:ibnucholdun@poltekpos.ac.id)

<sup>2</sup>[endro@informatika.org](mailto:endro@informatika.org)

<sup>3</sup>[judhi@stei.itb.ac.id](mailto:judhi@stei.itb.ac.id)

<sup>4</sup>[dimitri@lskk.ee.itb.ac.id](mailto:dimitri@lskk.ee.itb.ac.id)

### ABSTRAK

Penentuan jumlah hidden layer dan jumlah neuron sangat penting dan memiliki pengaruh besar pada kinerja *deep neural network* (DNN). Dalam beberapa penelitian, bagaimana menentukan jumlah *hidden layer* atau jumlah neuron yang optimal, sering tidak jelas panduannya, bahkan peran dan fungsi keduanya dijelaskan secara minimal. Walaupun masih merupakan area penelitian yang sulit, penelitian untuk menentukan jumlah *hidden layer* dan jumlah neuron harus terus dilakukan, karena kedua jumlah ini akan sangat menentukan kinerja DNN. Metode yang digunakan adalah *literature review* tradisional. Hasil *literature review* sebagai pijakan penelitian akan ditinjau dari sudut pandang filsafat ilmu. Bagaimana menentukan topologi neural network akan dilihat dari filsafat Kuhn dan filsafat Popper. Berdasarkan pemikiran Kuhn, metoda untuk menentukan topologi *neural network*, yaitu menentukan berapa jumlah hidden layer dan jumlah *hidden neuron* masih berada pada fase pra-paradigma. Penelitian-penelitian baru terus dilakukan dalam usaha untuk mencari metoda yang dapat berlaku umum sehingga akan menjadi sains normal. Metoda-metoda baru yang diusulkan dapat diuji dengan menggunakan falsifikasi Popper yang akan menentukan apakah metoda tersebut akhirnya dapat menjadi sains normal atau tidak.

**Kata kunci:** topologi, neural network, pra-paradigma, falsifikasi, intuisi kreatif

### A. PENDAHULUAN

Semenjak meningkatnya kemampuan komputer, penggunaan *neural network* yang mempunyai *hidden layer* lebih dari satu menjadi salah satu daya tarik bagi peneliti, terutama semenjak penggunaan *deep neural network* untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata. Pembelajaran dengan *deep neural network* (DNN) dapat diartikan sebagai teknik yang menggunakan jaringan saraf untuk pembelajaran yang memanfaatkan banyak hidden layer antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) (Qolomany dkk, 2017). Salah satu tantangan dalam keberhasilan implementasi DNN adalah pengaturan nilai untuk berbagai hiperparameter, salah satunya adalah topologi jaringannya, yang sangat berkaitan erat dengan jumlah hidden layer dan jumlah *hidden neuron*. Penentuan jumlah *hidden layer* dan jumlah neuron penting dan berpengaruh pada kinerja *deep neural network* (Nitta, 2017). Penentuan kedua jumlah ini secara manual (biasanya melalui metode '*trial and error*') sampai menemukan topologi yang cukup optimal adalah proses yang memakan waktu.

Beberapa penelitian tentang topologi neural network ada yang menitik beratkan pada penentuan jumlah neuron saja karena hanya menggunakan satu hidden layer, ada yang menitikberatkan pada jumlah hidden layer (dua atau satu hidden layer), ada juga yang sekaligus menentukan jumlah hidden layer dan jumlah neuron pada tiap hidden layer. Penelitian tentang penentuan jumlah hidden neuron sudah berlangsung sejak tahun 1990-an dan sampai sekarang masih menjadi topik yang menarik bagi para peneliti (Madhiarasan dan Deepa, 2017). Penelitian yang membandingkan kinerja penggunaan satu atau dua hidden layer juga masih dilakukan oleh peneliti sampai saat ini (Thomas dkk., 2016).

Sedangkan penelitian yang sekaligus menghitung jumlah hidden layer dan jumlah neuron baru banyak dilakukan dalam beberapa tahun belakangan ini, sejak munculnya *deep learning* (Nitta, 2017). Penentuan jumlah neuron yang tepat menjadi penting untuk menghindari terjadinya *under-fitting* atau *over-fitting*, sekaligus meningkatkan tingkat akurasi jaringan syarafnya. Pemilihan jumlah hidden layer dan jumlah neuron yang tepat secara bersama-sama bertujuan untuk mengurangi kompleksitas waktu pemrosesan yang sekaligus menjaga tingkat akurasi jaringan syarafnya (Nitta, 2017).

Banyak metoda telah dilakukan untuk menghitung jumlah hidden layer dan jumlah neuron, misalnya: metoda otomatis berbasis model dengan menggunakan *particle swarm optimization*/PSO (Lorenzo dkk., 2017), metoda otomatis tanpa model dengan menggunakan *grid search* (GS) maupun *random search* (Larochelle dkk., 2007). Beberapa metoda manual juga diusulkan, misalnya: jumlah hidden neuron adalah 2/3 dari jumlah input ditambah jumlah output, jumlah hidden neuron tiap hidden layer mengikuti aturan geometri piramida, hubungan antara jumlah hidden layer dan jumlah hidden layer adalah berbanding secara logaritmik (Grabust dan Zorins, 2015). Dalam beberapa literatur di atas, bagaimana menentukan jumlah hidden layer atau jumlah neuron yang optimal, sering tidak jelas panduannya, bahkan peran dan fungsi keduanya dijelaskan secara minimal. Beberapa literatur mengusulkan metoda atau cara bagaimana menentukan jumlah hidden layer atau jumlah neuron, namun ternyata tidak berlaku secara umum, sangat tergantung dari jenis data input dan juga tergantung outputnya. Penelitian pada area ini masih menyisakan tugas-tugas penelitian yang sulit (Madhiarasan dan Deepa, 2017). Beberapa cara yang disebutkan tersebut, ternyata tidak dapat diterapkan untuk jenis data yang berbeda. Masing-masing peneliti menentukan jumlah hidden layer atau jumlah neuron berdasarkan pengalamannya yang telah lalu, sedangkan untuk peneliti pemula bahkan melakukannya dengan '*trial and error*'. Walaupun masih merupakan area penelitian yang sulit, penelitian untuk menentukan jumlah hidden layer dan jumlah neuron harus terus dilakukan, karena kedua jumlah ini akan sangat menentukan kinerja pembelajaran deep neural network.

Perkembangan metoda untuk penentuan jumlah hidden layer dan jumlah hidden neuron pada neural network dapat dijelaskan dari pandangan filsafat dengan menggunakan beberapa konsep kunci pemikiran Kuhn yang terkait dengan teorinya tentang struktur revolusi ilmu pengetahuan yang terdapat pada buku *The Structure of Scientific Revolution* (Kuhn, 2002). Menurut Kuhn, perkembangan suatu ilmu bukan kumulatif melainkan revolusioner. Salah satu kunci pemikiran Kuhn adalah yang disebut paradigma. Paradigma adalah suatu pandangan yang dapat dipengaruhi oleh latar belakang, hubungan dengan penguasa, dan sikap fanatik tentang hal-hal yang mendasar pada persoalan suatu ilmu (Mahayana, 2018). Tahapan paradigma terbagi menjadi:

1. Tahap pra-paradigma: fenomena alam ditafsirkan dengan kumpulan kepercayaan teoritis dan metodologis yang saling terjaln.
2. Tahap sains normal: penelitian yang teguh berdasar pencapaian ilmiah yang lalu yang secara teguh diakui oleh sekelompok masyarakat ilmiah dan menjadi fondasi bagi penelitian selanjutnya.
3. Tahap revolusioner: munculnya metode yang dianggap lebih baik dari sebelumnya serta mengkritisi metode sebelumnya. Tahap ini biasanya didahului oleh adanya anomali yang tidak dapat diselesaikan oleh sains normal.

Karena belum mempunyai panduan yang mapan dalam menentukan topologi neural network, dan masing-masing metode yang dikembangkan hanya berlaku untuk dataset-dataset tertentu, maka sulit dilakukan uji verifikasi yang bertujuan akhir untuk melakukan generalisasi terhadap metoda-metoda yang ada, maupun terhadap metoda-metoda baru yang akan dikembangkan kemudian. Salah satu pengujian yang dapat dilakukan untuk

menentukan apakah metoda-metoda yang dikembangkan untuk menentukan topologi neural network, apakah metoda tersebut benar atau tidak adalah dengan menggunakan teori falsifikasi Popper. Falsifikasi menyatakan bahwa kebenaran sains tidak ditentukan melalui uji verifikasi, tetapi melalui penyangkalan terhadap kebenaran melalui berbagai uji coba yang sistematis. Jika usaha menyangkal suatu teori semakin besar, dan teori tersebut tetap mampu bertahan, maka teori tersebut semakin mapan atau kuat (*corroborate*) (Popper, 2005; Mahayana, 2018).

## B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan akan *literature review*. Literature review adalah kegiatan membaca buku, artikel, atau jenis pustaka yang lain berkaitan dengan penelitian dan kemudian mendalami dan mengevaluasinya yang akan digunakan sebagai pijakan untuk penelitian yang akan dilakukan. Beberapa metode literature review adalah: *traditional review*, *systematic mapping study*, Systematic literature Review (SLR), dan *tertiary study* (Wahono, 2016). Dalam penelitian ini yang digunakan adalah metoda traditional review yaitu memilih pustaka-pustaka yang akan digunakan berdasar pertimbangan peneliti sendiri, misalnya berdasarkan tingkat kepentingan dengan topik penelitian yang akan diteliti, dalam hal ini adalah pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penentuan topologi neural network. Literature review dilakukan terhadap pustaka-pustaka yang terbagi menjadi:

1. Pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang menghitung jumlah neuron saja pada neural network.
2. Pustaka yang berkaitan dengan perbandingan penggunaan satu dan dua hidden layer
3. Pustaka yang sekaligus menentukan jumlah hidden layer dan jumlah neuron pada neural network

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan tentang perkembangan metoda penentuan topologi neural network dengan menggunakan filsafat Thomas Kuhn dan tentang bagaimana cara menguji kebenaran metoda dengan menggunakan teori falsifikasi dari Popper.

### Perkembangan Metode Penentuan Topologi Neural Network dari Sudut Pandang Kuhn

Perkembangan metode penentuan topologi neural network meliputi tahapan-tahapan yang dijelaskan pada subbab berikut ini, yaitu dari fase pra-paradigma dan menuju fase sains normal.

#### Fase Pra-Paradigma

Dari penelitian-penelitian penentuan topologi neural network yang telah dilakukan dapat dikategorikan menjadi tiga:

1. Penelitian yang memfokuskan hanya menentukan jumlah hidden neuron pada satu hidden layer (Madhiarasan dan Deepa, 2016, 2017)
2. Penelitian yang memfokuskan pada perbandingan penggunaan satu hidden layer dan dua hidden layer (Guliyev dan Ismailov, 2018)
3. Penelitian yang memfokuskan pada penentuan baik jumlah hidden layer maupun jumlah hidden neuron (Qolomany dkk., 2017)

Penelitian kelompok pertama dilakukan dengan asumsi bahwa penggunaan satu hidden layer sudah mampu untuk mendekati hampir semua fungsi. Di samping itu, mayoritas penelitian dalam kelompok ini tidak mempertimbangkan karakteristik fitur



input, tetapi hanya memperhatikan jumlah fitur atau jumlah data. Penelitian kelompok ke dua dilakukan dengan melihat peluang bahwa penggunaan dua hidden layer bisa meningkatkan kinerja jaringan selaras dengan peningkatan kemampuan komputasi komputer. Hasil perbandingan diperoleh tanpa melihat karakteristik fitur input, padahal karakteristik fitur input dapat dipertimbangkan ketika menentukan apakah menggunakan satu hidden layer atau multilayer. Penelitian kelompok ke tiga memfokuskan pada penentuan jumlah hidden layer dan jumlah hidden neuron sekaligus. Mayoritas penelitian dilakukan dengan cara *trial and error* ataupun menggunakan *rule of thumb* bagi peneliti yang sudah berpengalaman. Jadi pada kelompok ini pun tidak memperhatikan karakteristik fitur input untuk menentukan topologi jaringan. Karakter fitur input yang dapat dipertimbangkan adalah dengan menghitung korelasi ataupun variasi antar atau intra fitur input.

Dari ketiga kelompok penelitian tersebut hampir semua metoda yang diusulkan tidak dapat dijadikan pijakan/panduan untuk menentukan topologi neural network tepat bagi peneliti lainnya. Jadi berdasar pemikiran Kuhn, metoda untuk menentukan topologi neural network masih dalam fase pra-paradigma.

### **Fase Sains Normal**

Walaupun secara umum masih dalam tahapan fase pra-paradigma, ada beberapa peneliti yang mencoba menentukan topologi neural network yang dapat berlaku lebih umum. Misalnya seperti yang dilakukan oleh Tej dan Holban(2018) yang menentukan topologi neural network dengan menggunakan pengklasteran dan regresi. Metoda yang dikembangkan sudah mulai mempertimbangkan karakteristik dataset fitur input. Namun karena masih merupakan penelitian yang baru dan hasilnya belum banyak diuji oleh peneliti lain sehingga masih perlu waktu apakah metoda yang diusulkan oleh Tej dan Holban bisa menjadi sains normal.

### **Pengujian Metode Penentuan Topologi Neural Network dari Sudut Pandang Popper**

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelum Tej dan Holban sulit diterapkan oleh peneliti lain untuk dataset yang berbeda sehingga sulit untuk difalsifikasi, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Tej dan Holban harus dapat diuji secara sistematis untuk menyangkalnya. Pengujian untuk menyangkal metoda yang diusulkan oleh Tej dan Holban dapat dilakukan dengan skenario sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian metoda yang diusulkan oleh Tej dan Holban dengan menggunakan dataset tertentu yang mempunyai fungsi tujuan untuk prediksi
2. Melakukan Melakukan pengujian metoda yang diusulkan oleh Tej dan Holban dengan menggunakan dataset tertentu yang mempunyai fungsi tujuan untuk klasifikasi
3. Membandingkan topologi neural network yang didapatkan dengan metoda yang diusulkan oleh Tej dan Holban dengan beberapa topologi neural network lainnya apakah topologi yang diusulkan oleh Tej dan Holban memberikan kinerja yang lebih baik.

Jika metode yang diusulkan mampu menghadapi berbagai pengujian maka metoda tersebut semakin mapan, yang oleh Popper metoda tersebut disebut makin corroborate.

### **Tahapan Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan mengikuti tahapan-tahapan utama sebagai berikut:

1. Menyiapkan dataset  
Dataset yang akan digunakan adalah dataset yang sudah tersedia.
2. Standardisasi data

Yang dimaksud standarisasi data adalah melakukan normalisasi data, sehingga data asli yang sebelumnya mempunyai rentang atau skala yang berbeda-beda setelah diolah mempunyai rentang atau skala yang sama.

3. Mereduksi data dengan analisis komponen utama(AKU)

Penerapan analisis komponen utama bertujuan untuk mereduksi data menjadi komponen-komponen yang saling bebas (tidak mempunyai korelasi). Jadi data input yang semula terdiri dari  $n$  fitur, setelah diproses dengan AKU akan menjadi sejumlah komponen yang jumlahnya( $p$ ) yang  $\leq n$ .

4. Pengklasteran

Untuk setiap komponen yang terbentuk dari AKU akan dilakukan proses pengelompokan data berdasarkan variasi data. Salah satu teknik clustering yang dapat digunakan adalah K-Means yang mengelompokkan data berdasarkan kedekatan jarak. Dari jumlah cluster yang terbentuk akan dijadikan acuan untuk menentukan jumlah neuron pada setiap hidden layer pada neural network yang akan dibangun.

5. Pemilihan arsitektur jaringan

Dalam penelitian ini akan digunakan arsitektur *Multi Layer Perceptron*(MLP), yaitu jaringan syaraf di mana setiap node pada suatu layer akan terhubung penuh dengan node pada layer selanjutnya. Jumlah hidden layer beserta jumlah neuron pada tiap layer akan diubah-ubah sehingga proses pelatihan dan testing mencapai tingkat error tertentu.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari penjelasan-penjelasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan ada tiga kelompok penelitian dalam menentukan topologi neural network, yaitu: penelitian yang memfokuskan hanya menentukan jumlah hidden neuron pada satu hidden layer, penelitian yang memfokuskan pada perbandingan penggunaan satu hidden layer dan dua hidden layer, dan penelitian yang memfokuskan pada penentuan baik jumlah hidden layer maupun jumlah hidden neuron. Dari ketiga kelompok penelitian tersebut belum ada yang bisa dijadikan panduan dalam menentukan topologi neural network bagi peneliti lainnya. Oleh karena itu, menurut pemikiran Kuhn, penelitian di area penentuan topologi neural network masih berada pada fase pra-paradigma. Penelitian-penelitian baru yang dilakukan dalam area ini sedang mengarah agar dapat berlaku umum sehingga akan menjadi sains normal. Pengujian metoda-metoda yang baru yang dihasilkan bisa menggunakan dengan teori falsifikasi dari Popper. Falsifikasi akan dilakukan dengan melaksanakan tahapan-tahapan penelitian yang dirancang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Grabusts, P., & Zorins, A. (2015). The Influence of Hidden Neurons Factor on Neural Network Training Quality Assurance, 3, 76–81.
- Guliyev, N. J., & Ismailov, V. E. (2018). On the approximation by single hidden layer feedforward neural networks with fixed weights. *Neural Networks*, 98, 296–304. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2017.12.007>
- Kuhn, T. S. (2002). *The Structure of Scientific Revolution*. Translate: Tjun Surjaman. Bandung: Rosda Karya.
- Larochelle, H., Courville, A., & Bergstra, J. (2007). An Empirical Evaluation of Deep Architectures on Problems with Many Factors of Variation, *Proceedings of the 24th International Conference on Machine Learning*.

- Lorenzo, P. R., Nalepa, J., Kawulok, M., Ramos, L. S., & Ranilla, J. (2017). Particle Swarm Optimization for Hyper-Parameter Selection in Deep Neural Networks. In Proceedings of GECCO '17, Berlin, Germany, July 15-19, 2017, 8 pages
- Madhiarasan, M., & Deepa, S. N. (2016). A novel criterion to select hidden neuron numbers in improved back propagation networks for wind speed forecasting. *Applied Intelligence*, 44(4), 878–893. <https://doi.org/10.1007/s10489-015-0737-z>
- Madhiarasan, M., & Deepa, S. N. (2017). Comparative analysis on hidden neurons estimation in multi layer perceptron neural networks for wind speed forecasting. *Artificial Intelligence Review*, 48(4), 449–471.
- Mahayana, Dimitri (2018). *Philosophy of Science. Lecture Note*. Bandung: Penerbit ITB.
- Nitta, T. (2017). Resolution of Singularities Introduced by Hierarchical Structure in Deep Neural Networks. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 28(10), 2282–2293.
- Popper, Karl R. (2005). *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Roulledge.
- Qolomany, B., Maabreh, M., Al-Fuqaha, A., Gupta, A., & Benhaddou, D. (2017). Parameters optimization of deep learning models using Particle swarm optimization. 2017 13th International Wireless Communications and Mobile Computing Conference, IWCMC 2017, (Iwcmc), 1285–1290.
- Tej, M. L., & Holban, S. (2018). Determining Optimal Neural Network Architecture Using Regression Methods. 2018 International Conference on Development and Application Systems (DAS), 180–189.
- Thomas, L., Manoj Kumar, M. V., & Annappa, B. (2016). Discovery of optimal neurons and hidden layers in feed-forward Neural Network. 2016 IEEE International Conference on Emerging Technologies and Innovative Business Practices for the Transformation of Societies, EmergiTech 2016, 286–291.
- Wahono, R.N. (2016). *Literature Review: Pengantar dan Metode*. Diakses dari: <http://romisatriawahono.net/2016/05/07/literature-review-pengantar-dan-metode/>