

**SEMINAR NASIONAL MULTIDISIPLIN ILMU
UNIVERSITAS BUDI LUHUR 2015**



**UNIVERSITAS
BUDI LUHUR**

PROSIDING

**Tema :
PENGEMBANGAN GREEN BUSINESS DAN
GREEN TECHNOLOGY YANG BERKELANJUTAN**

Jakarta, 21 November 2015

ISSN: 2087-0930

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Assalamu'alaikum Wr Wb

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya Universitas Budi Luhur kembali dapat menyelenggarakan seminar nasional tahunan yang kali ini bertema "PENGEMBANGAN GREEN BUSINESS DAN GREEN TECHNOLOGY YANG BERKELANJUTAN"

Kami menyampaikan selamat datang kepada para pembicara, pemakalah, pendidik, peneliti dan undangan di Kampus Cerdas Berbudi Luhur, Kampus Universitas dan Akademi Sekretari Budi Luhur dalam pelaksanaan Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu (SENMI) 2015

Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu (SENMI) 2015 merupakan forum ilmiah yang merupakan wadah bertemunya para akademisi, praktisi dan professional dengan karya-karya terbaiknya yang akan memberikan sumbangsih pemikirannya bagi perkembangan dunia ilmiah di tanah air.

Dengan diselenggarakannya Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu (SENMI) 2015 diharapkan dapat lahir gagasan , kreativitas dan inovasi serta pengetahuan baru yang bermanfaat bagi kemaslahatan umat.

Hal ini sangat mungkin terwujud karena di sinilah kita akan saling berinteraksi dan bertukar pikiran dalam diskusi panel yang dikelompokkan ke dalam masing masing bidang yaitu ICT (*Information and Communication Technology*), Ekonomi, Sosial dan Komunikasi.

Akhir kata kami sampaikan selamat mengikuti seluruh rangkaian acara Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu (SENMI) 2015. Semoga Allah SWT meridhoi langkah kita.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Jakarta, 21 November 2015

Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo., Ph.D

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb
Salam sejahtera buat kita semua
Selamat pagi

Yth Bpk Kasih Hanggoro, MBA, Ketua Badan Pelaksana Yayasan Pendidikan Budi Luhur Cakti
Yth Prof Ir Suryo Hapsoro Tri Utomo Ph.D, Rektor Universitas Budi Luhur
Yth Deputi Rektor Bidang Akademik Universitas Budi Luhur; Ir. Wendi Usino., M.Sc., MM., Ph.D
Yth Deputi Rektor kemahasiswaan dan PPM Universitas Budi Luhur;

Yth Dr. Alexander Sonny Keraf selaku keynote speaker SENMI Budi Luhur 2015
Yth Dr. Ir. Tresna Dermawan Kunaefi Invite speaker Senmi bud Luhur 2015

Yth segenap jajaran pimpinan Universitas dan Akademi Sekretari Budi Luhur
Yth Bpk / Ibu Pemakalah dan para tamu undangan

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas rahmat dan ridho-NYA, **Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Budi Luhur 2015** (SENMI BL-2015) dapat terselenggara dengan baik dan lancar.

SENMI BL-2015 ini merupakan kegiatan seminar nasional tahunan bagi universitas Budi luhur, dan lebih dari enam tahun melibatkan para peneliti dari berbagai instansi di Indonesia maupun luar negeri sebagai pemakalah.

Pada SENMI Budi Luhur 2015 diangkat tema “**Pengembangan green bisnis dan teknologi yang berkelanjutan**”

Pada seminar kali ini akan dipresentasikan **sebanyak 111 judul** makalah dari berbagai disiplin ilmu yang dinyatakan lulus penilaian dari 140 makalah yang masuk ke panitia.

Kami berharap, pada tahun tahun mendatang akan semakin banyak peneliti yang berpartisipasi dalam SENMI UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Pada kesempatan ini pula kami atas nama panitia SENMI UBL 2015 menyampaikan terimakasih kepada para pemakalah dan semua pihak yang telah mencurahkan pemikiran dan tenaganya demi terselenggaranya acara seminar ini dengan lancar.

Atas nama panitia,kami memohon maaf jika dalam pelaksanaan seminar ini masih ada kekurangan.

Semoga acara seminar ini dapat menjadi ajang untuk berbagi wawasan dan pengetahuan, terimakasih.
Wassalamualaikkum Wr Wb.

Jakarta, 21 November 2015

Hari Soetanto, S.Kom., M.Sc

PANITIA PELAKSANA

Pelindung/Penasehat	:	Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D
Penanggung Jawab	:	Hari Soetanto., S.Kom., M.Sc
Ketua Umum	:	Dr. Krisna Adiyarta M., M.Sc
Kesekretarisan	:	Dra. Dwi Achadiani., M.Kom Suhono, SE
Bendahara Umum	:	Widodo MS, S.Kom
Bendahara	:	Martini, SE
Koordinator Acara	:	Mia Laksmiwati., SE., MM
Anggota	:	Sugeng Priyanto, SE., MM Reni Hariyani., SE, M.Akt Bambang Supriyadi 10 Mahasiswa sbg LO
Kolektor Peserta/ Promosi	:	Dr. Umaimah Wahid Titin Fatimah., S.Kom., M.Kom
Humas& Sponsorship	:	Linda Islami., M.Si
Dokumentasi	:	Thomas Daniel., S.Kom
Koordinator IT	:	Utomo Budiyanto, S.Kom, M.Sc., M.Kom Rizky Tahara Shita, M.Kom
Koordinator Reviewer	:	Dr.Ir.Nazori AZ., M.Sc
Editor	:	Sujono, ST., MT Drs. Bambang Pujiyono., MM., M.Si Irawan., S.Kom., M.kom
Koordinator Perlengkapan	:	M. Ichsan., SE
Koordinator Konsumsi	:	Titi Hastuti

Ilmu Komputer dan elektronika :

- § Prof. Dr. Moedjiono., M.Sc
- § Dr. Ir.Nazori AZ., MT
- § Ir. Krisna Adiyarta., M.Sc., Ph.D
- § Dr. Dana Indra S.

Ekonomi:

- § Prof. M.Suparmoko, MA., Ph.D
- § Dr. Dewi Faini
- § Dr. Drs. Sugeng Riyadi, AK, M.Si
- § Dr. Setyani Dwi lestari., ME

Sosial Politik:

- § Prof. Dr. Tb.Ronny Rahman Nitibaskara
- § Denik Iswardani W,M.Si., Ph.D

Komunikasi:

- § Dr. Hadiono, MM., M.Si
- § Dr. Umaimah Wahid

Teknik Arsitektur :

1. Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo., Ph.D

SUSUNAN ACARA

WAKTU		ACARA	LOKASI
08.00	09.00	Registrasi Peserta	Unit 6 Lantai 4 (Depan Ruang Teater)
		Coffee Morning	Ruang 6.4.5 & 3.4.3
09.00	09.05	Laporan Ketua Panitia : Dr. Krisna Adiyarta M., M.Sc	Ruang Teater (Unit 6 Lantai 4)
09.05	09.15	Pembukaan oleh Rektor Universitas Budi Luhur : Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D	
09.15	10.00	Keynote Speaker Dr. Alexander Sonny Keraf	
10.00	10.45	Invited Speaker Dr. Ir. Tresna Dermawan Kunaefi	
10.45	11.30	Tanya Jawab	
11.30	11.45	Briefing Diskusi Panel	
11.45	13.00	ISHOMA	
13.00	13.15	Registrasi Ulang Diskusi Panel	Unit 8 Lantai 2 & 3
13.15	16.45	Diskusi Panel*	
16.45	17.00	Acara Penutupan (Penyerahan Sertifikat & Door Prize)	

DAFTAR MAKALAH

Bidang : ICT

No	JUDUL	Nama Pemakalah	Halaman
1.	Prototipe Sietem Penjualan berbasis E-Commerce Menggunakan metode Objek Oriented : Studi Kasus Didstro D'Lapak	Didi Susandi, Hasanusi, Sukisno	ICT-1
2.	Implementasi Verifikasi Pesan Rijndael-128 bit dengan HMAC menggunakan PHP	Bambang P ^{#1} , M. Addin Sabaruddin ^{#2} , Syamsudin Zubair ^{#3}	ICT-9
3.	Kerentanan dan Ancaman Sistem Keamanan NFC (Near Field Communication)	Deden Wahiddin	ICT-18
4.	Implementasi Sistem Informasi Polis Asuransi Kendaraan Bermotor Studi Kasus : Pt. Asuransi Umum Mega Jakarta Selatan	Nur Fitriana Dewi Agus Umar Hamdani	ICT-25
5.	Implementasi Piranti Lunak Pencatat Kegiatan Perekayasa Berbasis Web	Ivransa Zuhdi Pane	ICT-38
6.	Aplikasi Pengendali dan Monitoring Alat Elektronik Melalui Wireless Menggunakan Microcontroller Arduino Uno R3 Berbasis Android	Subandi ¹⁾ , Rizky Tahara Shita ²⁾	ICT-50
7.	Aplikasi Pendeteksi Mati Listrik dengan Memanfaatkan Serial Port UPS dan Notifikasi SMS Gateway	Pujianto Munaldi	ICT-58
8.	Analisis Kelayakan Investasi Teknologi Informasi Dengan Metode Information Economics (Studi Kasus: Nunu Collections, Jakarta)	Reva Ragam Santika	ICT-66
9.	Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Pada Pt. Sumber Dharma Ekatama Berbasis Visual Basic.Net	Ida Bagus Putu Sindu Indrajaya Brahmanta ¹ , Lianny Wydiastuty Kusuma ²	ICT-75
10.	Analisis dan Perancangan Piranti Lunak Pencatat Kegiatan Perekayasa Berbasis Web	Zuhdi Pane	ICT-83
11.	Analisis Dan Pemetaan Kualifikasi Tenaga Kerja Bidang Komputer Berdasarkan Iklan Lowongan Kerja Pada Media Cetak Tahun 2015	¹⁾ Anita Diana, M.Kom. , ²⁾ Dyah Retno Utari, M.Kom.	ICT-93
12.	Analisa Dan Perancangan Sistem Informasiadministrasi Keuangan Kelurahan Pada Kecamatan Karangdowo, Klaten	Painem ¹ , Achmad Solichin ²	ICT-103
13.	Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Laundry : Studi Kasus : Laundry B10 Bintaro	Nofiani ¹⁾ , Dani Anggoro ²⁾	ICT-114
14.	Rancangan Sistem Informasi Rawat Inap Menggunakan Indikator Bor, Alos, Toi Pada Rumah Sakit Medika Lestari Dengan Metodologi Berorientasi Obyek	Tugiman, S.Kom ¹⁾ , Amat Basri, S.Kom ²⁾ , Raditya Rimbawan Oprasto, S.Kom ³⁾	ICT-125
15.	Rancang Bangun Sistem Informasi Perizinan Tenaga Kerja Asing (TKA) Pada Petrochina International Company in Indonesia	Angga Kusuma Nugraha ^{#1} Yesi Puspita Dewi ^{#2}	ICT-137
16.	Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Bus Pada William Trans	Humisar Hasugian ¹⁾ , Wulandari ²⁾ , Khoirul Rohmadiyah ³⁾	ICT-148

No	JUDUL	Nama Pemakalah	Halaman
17.	Prototype Sistem Informasi Helpdesk Studi Kasus : Pt. Toyota Motor Manufacturing Indonesia	Muhammad Saipul Rohman ¹⁾ , Nuraini ²⁾ , Fitriani ³⁾	ICT-158
18.	Teknologi Cloud Computing Pada Jaringan Vpn Direktorat Perhubungan Tni Angkatan Darat	Kusnaedi, Nuralia, Ibnu Triyanto	ICT-167
19.	Perancangan Sistem Informasimanajemen Logistik Pada Cv. Margo Jaya, Jakarta	Anita B. Wandanaya ¹ , Pas Mahyu Akhrianto ²	ICT-175
20.	Penerapan Steganografi dengan Metode Pseudo-Random LSB menggunakan MATLAB	Bambang P ^{#1} , Panser K ^{#2}	ICT-182
21.	Menyisipkan Dokumen Kedalam Gambar Menggunakan Metode Leastsignificant Bit Dengan Pemograman Visual Basic 2012	Benny Daniawan ¹ ,Kusnaedi ²	ICT-195
22.	Klasifikasi Topik Terhadap Teks Pendek Pada Sosial Media Twitter Dengan Algoritma Naive Bayes Classifier	Indra, Khaerul Umam	ICT-204
23.	Rancangan Sistem Informasi Ticketing IT Helpdesk pada PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk dengan Metodologi Berorientasi Obyek	Lauw Li Hin ¹⁾ , Rizky Tahara Shita ²⁾	ICT-215
24.	Rancangan Dan Implementasi Room Booking Management System Pada Pt. Alita Praya Mitra	Nawindah (1) dan Akhmad Sofwan (2)	ICT-223
25.	Pengendalian Kecepatan Putar Motor Dc Dengan Pwm Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535	Juara Mangapul Tambunan	ICT-231
26.	Implementasi Metode Problem Based Learning Pada Mata Kuliah Rekayasa Trafik Di Universitas Budi Luhur	Albert Gifson Hutajulu, ST. MT	ICT-241
27.	High Availability Mail Server Pada Linux Centos Studi Kasus : PT.Media Kreasindo Utama (Zingmobile)	Maulanasyah Abdul Djafar ¹ , Husin Sanusi ² Achmad Maulana	ICT-246
28.	E-Arsip Dengan Metode Waterfall Berdasarkan Integrasi Data Dalam Relasional Aljabar	Rizky Pradana ¹ , Agnes Aryasanti ²	ICT-254
29.	Dashboard Sebagai Alat Visualisasi Informasi Pengiriman Barang (Studi Kasus: Pt Jp Mandiri Cabang Semarang)	Novita Mariana ¹ , Rani Octafia ²	ICT-264
30.	Universal Commander Dan Monitor Berbasis Sms Dan Arduino Uno	Yani Prabowo ^{*)} I Wayan Degeng ^{**)}	ICT-271
31.	Sistem Pemisah Barang Otomatis Untuk Logam Dan Non Logam Menggunakan 3 Konveyor Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535	TW Wisjhnuadji ¹⁾ , Arsanto Narendro ²⁾ , Eka Gustianto ³⁾	ICT-278
32.	Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Bayes Dalam Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Mitra Kerja Pada Pt. Telkom Indonesia Witel Jakarta Barat	Deni Mahdiana ¹ , Utomo Budiyanto ²	ICT-288
33.	SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEREKRUTAN CALON KARYAWAN BARU DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN PROFILE MATCHING STUDI KASUS : YAYASAN DOMPET DHUAFA REPUBLIKA	Nidya Kusumawardhany ¹ , Endah Sri Handayani ² ,	ICT-300
34.	Prototipe Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Prestasi Kerjapnsdengan Metode Profile Matching	Yulianto ¹⁾ , Arief Wibowo ²⁾	ICT-313
35.	Kajian Implementasi Pusat Layanan Internet Kecamatan (Plik) Di Kota Tangerang Berdasarkan Parameter Quality Of Service (Qos)	Rummi Sirait	ICT-325
36.	Prototype Aplikasi Penyisipan Data Menggunakan Algoritma	Amin Fauzi ¹ , M. Faiz	ICT-336

No	JUDUL	Nama Pemakalah	Halaman
	Steganography dan Kriptography: Study Kasus PT Scorpa Pranedya	Syughli ² , Nani Supriyani T. ³	
37.	Prototipe Layanan Informasi Dan Interaktif Berbasis Android Studi Kasus Pemerintah Kota Tangerang Selatan	Amin Fauzi ¹ , Nani Supriyani T. ² , Husin Sanusi ³	ICT-346
38.	Prototipe Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Bbp-Ppa Dengan Metode Anp Dan Topsis: Studi Kasus Akademi Sekretari Budi Luhur	Andri Waskito ¹ , Arief Wibowo ²	ICT-355
39.	Sistem Penunjang Keputusan Untuk Penentuan Beasiswa Tambahan Bagi Anak Asuh Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Studi Kasus Lembaga Amil Zakat Sejahtera Ummat (Laz Su)	Eko Marwanto Putro ¹ , Fauzi Megantara ² , Dwi Handika Putra ³	ICT-363
40.	Aplikasi Slimax Sebagai Controller Slider Kamera Video Menggunakan Arduino Board Uno Berbasis Android Via Bluetooth	Eko Marwanto Putro ¹ , Putra Wicaksono ² , Ahmad Fadlan Ramadhan ³	ICT-369
41.	Aplikasi Sistem Informasi Penjadwalan Crew Dinasan Kereta Api Pada Unit Pelaksana Teknis Pt. Kereta Api Indonesia (Persero) Jakarta Pusat	Humisar Hasugian ¹ , Lusi Fajarita ² , Ragil Apriyanto ³	ICT-380
42.	Pengembangan Piranti Lunak Simulator Anjungan Tunai Mandiri Sebagai Materi Ajar Rekayasa Piranti Lunak	Ivransa Zuhdi Pane	ICT-390
43.	Perancangan Aplikasi Rundown Iklan Dengan Algoritma Shortest Job First Pada Lpp Tvri Jakarta	Lusi Fajarita ¹ , Humisar Hasugian ² , Dedi Suryana ³	ICT-402
44.	Expert System Shell Untuk Sistem Pakar Dengan Algoritma Dasar Forward Chaining Untuk Perepresentasian Kaidah, Suatu Bentuk Rancangan Sistem Pendekatan Terstruktur	Muhammad Reza Hanafri, S.Kom	ICT-411
45.	Aplikasi Mobile Booking Lapangan Futsal Pada Savannah Futsal	Sejati Waluyo ¹ , Dhenni Aditya Saputra ² , Riyan Welly Suandi ³	ICT-417
46.	Literature Review Perpustakaan Digital Di Indonesia	Margaretha Sri Udari	ICT-426
47.	Aplikasi Image Processing Dalam Pengendalian Robot Tangan Peniru Gerakan Tangan Manusia	Angga Ariawan ¹ , Sujono ²	ICT-432
48.	Dashboard Information System Sebagai Monitoring Performance Perusahaan Untuk Menunjang Keputusan : Studi Kasus Pt. Mitra Pinasthika Mustika Rent	Achmad Ardiansyah ¹ , Mepa Kurniasih ²	ICT-441
49.	Desain E-Commerce Pada Pt. Cipta Sutajaya Mulya	Dian Anubhakti ¹ , Danang Sigit Prasetya ²	ICT-450
50.	Rancang Bangun Gorden Elektrik Dan Lampu Otomatis Dengan Remote Infrared	Bagus Bayu Prabowo ¹ , Sujono, ST. MT. ²	ICT-456
51.	Sistem E-Recruitment Karyawan Berbasis Web Dengan Metode Weighted Product	Lis Suryadi	ICT-463
52.	Prototipe E-Learning Berbasis Web Untuk Penyuluhan Pertanian Komoditas Tanaman Buah	Adi Dolmi, S.Kom ¹ , Irene Yemima Giofany Saragih, S.Kom ²	ICT-470
53.	Re-Arrangement Modem Docusis 2 To Modem Docusis 3 Guna Troubleshooting Problem Speed Slow Layanan Internet Broadband	Rycky Arfan ¹ , Handi Eka Septiawan ² , Peby Wahyu Purnawan ³	ICT-480
54.	Penyimpanan Data Kegiatan Akademik Pada Cloud Computing di Sma Lamaholot	Moedjiono ¹ , Darlen Manurung ²	ICT-484
55.	Knowledge Management System Sebagai Media Pembelajaran Distance Learning Dengan Pendekatan Seci Dan Mvc Pada Stmik Cikarang	Moedjiono ¹ , Endah Wiji Lestari ²	ICT-502

No	JUDUL	Nama Pemakalah	Halaman
56.	Perancangan Knowledge Management System Untuk Mendukung Layanan Arsip Statis pada Arsip Nasional Republik Indonesia	Moedjiono ¹ , Bambang Haryanto ²	ICT-518
57.	Pengembangan Sistem Informasi Geografis Monitoring Kinerja Jaringan Akses Radio Seluler 3g Umts Menggunakan Metode Bayes Dan Saw : Studi Kasus Pt. Telekomunikasi Seluler Pada Provinsi Jawa Tengah, Diy Dan Jawa Timur	Moedjiono ¹ , Cahyadi ²	ICT-536
58.	Pemodelan Sistem Informasi Penyewaan Alat Kontrol Dan Persiapan Pesawat Berbasis Desktop	Safitri Juanita ¹ , Grace Gata ²	ICT-551
59.	Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Calonkaryawan Baru Dengan Metode Analyticalhierarchy Process	Sri Mulyati ¹ , Ita Novita ² , YerryAnggi	ICT-562
60.	Perancangan Dan Penerapan Pengolah Bahasa Alami Untuk Informasi Cuaca Penerbangan Studi Kasus: BMKG	Indra ¹ , Mufti ²	ICT-575
61.	Implementasi Virtual Data Storage Berbasis Open Source Untuk Layanan Cloud Computing	M. Iwan Wahyuddin ¹ , Andrianingsih ²	ICT-584
62.	Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Rt Pada Kelurahan Pondok Pucung	Ita Novita ¹ , Noni Juliasari ²	ICT-592
63.	Perancangan Simulasi Untuk Evaluasi Efek Mobilitas Node Berbasis Vbva Pada Underwater Sensor Network	Eka Purwa Laksana ¹ , Riri Fitri Sari ²	ICT-599
64.	Voice Over Internet Protocol (VoIP) Dan Chat Sebagai Sarana Komunikasi Antar Karyawan	Noni Juliasari ¹ , Sri Mulyati ² , M.Fauzi Nirwansyah ³ , M.Sahlani ⁴	ICT-607
65.	Algoritma Data Encryption Standard Dan Rivest Code 6 Untuk Rancang Bangun Aplikasi Diary Berbasis Android	Siswanto ¹ , M. Anif ²	ICT-612
66.	Sistem Informasi Pencatatan Dan Penagihan Pembayaran Rekening Air Berbasis Mobile Pada Perusahaan Pdam	Dyas Y. Priyanggodo ¹ , Rony T. Haryanto ² , Reza Mahardityawarman ³	ICT-622
67.	Aplikasi Kriptografi pada File PHP dengan Metode Blowfish	Siti Eva Syarifah ¹ , Ellysha Dwiyanthi Kusuma ²	ICT-627
68.	Implementasi Kriptografi Menggunakan Algoritma RSA Untuk Pengamanan Data Perusahaan PT XYZ	Mardi Hardjianto ¹ , Dina Meiliani Hazizah ²	ICT-634
69.	Pelacakan Keberadaan Ponsel Berbasis Android Dengan Menggunakan Teknologi Short Message Service (SMS) Dan Global Positioning System (GPS)	Bimantoko Rindiatmodjo ¹ , Fauzi Megantara ² , M. Ikhwan Pratama ³	ICT-642
70.	Metode Multiway Array Aggregation Dalam Proses Analisa Data Cube (Studi Kasus Data Penyakit Tahun 2010 Hingga 2012 Di Puskesmas Jebed Kabupaten Pemalang)	Ratna Yani Astuty ¹	ICT-652
71.	Market Basket Analysis Menggunakan Fp-Growth : Studi Kasus Pt. Electronic Solution	Eko Yulianto ¹ , Rusdah ²	ICT-658
72.	Pengembangan Metode Adaptive Precision Floating-Point Arithmetic And Fast Robust Geometrics Predicates Untuk Deteksi Titik Dalam Simple Area	Yaddarabullah	ICT-668
73.	Analisa Dan Desain Sistem Informasi Perjalanan Dinas Studi Kasus: Badan Pemeriksa Keuangan RI Perwakilan Provinsi Banten	Samsinar ¹ , Choirunnisa ²	ICT-673

No	JUDUL	Nama Pemakalah	Halaman
74.	Otentikasi dan Otorisasi Web Services Menggunakan Restful Pada Aplikasi LBS (Location Based Services). Study Kasus PT. Astrido Pacific Finance	Reza Resdilana ¹	ICT-683
75.	Aplikasi Steganografi Untuk Menyembuyikan Pesan Dalam File WAV Dengan Menggunakan Metode LSB	Muhamad Rifani ¹ , Ratna Yani Astuty ² , Mardi Hardjianto ³ , Nazori AZ. ⁴	ICT-687
76.	Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Sarana Olahraga Pada Club House Palem Semi	Yohannes Yahya Welim, Ady Mitradeka Tobing	ICT-696
77.	Aplikasi Keamanan Pesan Dengan Metode Steganografi Lsb Dan Kriptografi Base64 Berbasis Web	Haris Sandi Suhendar ¹ , Yudi Akbar ²	ICT-705
78.	Robot Mobile Menggunakan Jaringan Nirkabel Sebagai Pengendali Manual Berbasis Arduino	Yan Everhard ¹ , Zikry Riyan Barizky Zuwardi ²	ICT-717
79.	Pendekatan Least Significant Bit Pada Proses Steganografi Citra Digital, Implementasi dan Survei Pengembangan Algoritma	Budiman dan Sopian Wibiksana	ICT-727
80.	Implementasi Steganografi Dengan Algoritma Least Significant Bit (Lsb) Pada Citra Png Dan Enkripsi Data Menggunakan Metode Caesar Chiper	Rizvi Faizi ¹ , Nuralia ² , Putri Hayati ³	ICT-733
81.	Perbandingan Jarak Euclidean Terhadap Hasil Aljabar Vigenere Cipher Dan Polyalphabetic Vigenere Cipher Dalam Enkripsi Pesan Dengan LSB-Bitwise Steganografi	Charles Victor B. Saragih ¹ , Chris Simon ² , Santa Margita ³ , Nazori Agani ⁴ , Mardi Hardjianto ⁵	ICT-742

No	JUDUL	Nama Pemakalah	Halaman
82.	Youtube: Popularitas Instan dan Publik Sphere	Ratna Permata Sari, S.I.Kom, MA	KOM-749
83.	Membangun Brand Image Produk Pakaian Bola ‘The Goals’ Pada Mahasiswa Melalui Aktivitas Promosi	Ceacilia Daniaty Umaimah Wahid	KOM-754
84.	Strategi Komunikasi Pemasaran Terpadu Desa Wisata Karangbanjar, Purbalingga, Jawa Tengah Dalam Meningkatkan Kunjungan Wisata	Dr. Hadiono Afdjani, MM, M.Si Shinta Kristanty, M.Si	KOM-763
85.	Pergeseran Makna Selingkuh Dalam Budaya Siri’ Masyarakat Bugis Di Media Online (Konstruksi Pemberitaan ‘Suami Pergoki Istri Selingkuh’ Di Tribune-Timur.Com)	Indah Suryawati	KOM-769
86.	Membaca Reputasi Kandidat Melalui Public Relation Politik (Untuk Pendidikan Politik Pemilih Cerdas)	Lely Arrianie	KOM-778
87.	Kelembagaan Produk Unggulan Daerah Studi Produk Salak PONDOK Kabupaten Sleman Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Bambang Pujiyono	KOM-782
88.	Tren Perkembangan Clandestine Laboratory di Indonesia	Lucky Nurhadiyanto_UBL	FIS-788
89.	Relasi Kuasa Antara Polda Bali dan Pecalang Dalam Implementasi Community Policing di Denpasar, Bali	Monica Margaret	FIS-796
90.	Analisis Kepatuhan Negara Terhadap Rezim Keamanan Internasional Mengenai Perlucutan Senjata (Studi Kasus: Peran Indonesia Dalam Konferensi Kaji-Ulang Npt)	Denik Iswardani Witarti Ph. D Anggun Puspitasari S.IP, M.Si	FIS-804
91.	Faktor Determinan Terjadinya Kekerasan Seksual Terhadap Anak Di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah	Ciek Julyati Hisyam, Monica Margaret, Untung Sumarwan	FIS-813
92.	Analisa Kehadiran Perusahaan Swasta Militer Dan Keamanan Dalam Dinamika Penegakan Hukum Kemanusiaan Internasional Pada Wilayah Konflik Bersenjata Non-Internasional Di Ukraina, Libanon, Dan Somalia	Tulus Yuniasih, M.Soc.Sc Riasa Rizky Winarno Claudia Natasha	FIS-821
93.	Kerjasama Indonesia – Jepang Mengenai Joint Crediting Mechanis (Jcm) Dalam Menjaga Lingkungan Hidup Indonesia Periode 2010-2014	Arin Fithriana, Zelvina Fitriani	FIS-836
94.	Kerjasama Bilateral JERIN (Jerman-Indonesia) Dalam Perbaikan Pendidikan Kejuruan Melalui Program SED-TVET Periode 2010-2014	Jeanie Annissa, S.IP,M.Si dan Maisa Larasati, S.IP	FIS-842
95.	Gagasan Amandemen Uud 1945 dan Berbagai Permasalahannya	WARBITO, SH., M.Kn	FIS-849
96.	Kajian Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Tinggal Berkonsep Ekologis Studi Kasus Rumah Tinggal di Jl. Rambutan, Peterongan, Semarang	Inggit Musdinar S, ST, MT	ARS-855
97.	Analisa Risiko Ketidakpastian pada Modal Awal Investasi Bangunan Multi Fungsi Menggunakan Simulasi Probabilistik	Eva Evita Chatharina Josephine Sihombing	ARS-865
98.	Green building certification review Using existing building gbcigreenship version 1.0 Case Study ; Building units 3, 4, 5, 6 universitas budiluhur	Anggraeni Dyah S, Sri Kurniasih	ARS-879
99.	Pengaruh Pengungkapan Sosial dan Lingkungan Terhadap Harga Saham Perusahaan Tambang yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia	Amir Indrabudiman, Wuri Septi Handayani	EKO-891

100.	Persepsi Mahasiswa Akuntansi Tentang Pengaruh Metode Pembelajaran, Pemahaman Akuntansi, dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Akuntansi (Studi Kasus Pada Mahasiswa Akuntansi Universitas Budi Luhur Jakarta Selatan)	Hestyaningsih SE, M.Akt Haryatih, SE, M.Si Rinny Meidiyustiani, SE, M.Akt	EKO-899
101.	Strategi Model Pengembangan Pengrajin Batik Semarangan Berdasarkan Keunggulan Dari Teknik Kreatif Spesifik	Endang Tjahjaningsih, Agus Prasetyo Utomo, Hasan Abdul Rozak, Kasmari, Dewi Handayani	EKO-916
102.	Peranan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan Dalam Mewujudkan Ekonomi Hijau	Slamet Mudjijah	EKO-925
103.	Green Entrepreneurship ,The Establishment Of Plastic Recycling Industry An Analisis By Using Capital Budgeting Method. (Case Study Of A Home Industry In Bogor 2016 - 2020)	Rizkika Chairunnisa, Se Dra. S.P.Sunardiyaningsih, Mm	EKO-930
104.	Peran Kepemilikan Manajerial Dalam Memoderasi Pengaruh Strategi Diversifikasi Terhadap Kinerja Perusahaan	Puspita Rani	EKO-938
105.	Pengembangan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Sektor Ekonomi Kreatif Berbasis Green Jobs Untuk Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan”.	Mia Laksmiwati SE, MM Sugeng Priyanto SE, MM	EKO-948
106.	Strategi Pariwisata Berkelanjutandan <i>Green Jobs</i> dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (Mea) Tahun 2015	Bambang Tri Utomo Indra Suryajaya Suci Renggani Mia Laksmiwati	EKO-957
107.	A framework of e-HRM adoption studies: Review and future research	Winarto	EKO-967
108.	Pemugaran Lingkungan Melalui Penghijauan	Maulida Khiatuddin	EKO-980
109.	Model Pemberdayaan Petani Kakao Berwawasan Budaya dan Lingkungan	Prof. Dr. Sulaiman Mamar, MA, Dr. Ir. Hamzari, M Sc, Moh. Zeylo Auriza, SE, MM	EKO-988
110.	Analisis Pengaruh Quality Work Of Life Dan Self Efficacy Terhadap Stres Kerja Serta Dampaknya Pada Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada Pt Triputra Bangun Perkasa)	Antonius dan Setyani Dwi Lestari	EKO-996
111.	Optimalisasi Kinerja Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak Dan Gas Bumi (Skk-Migas)	Radita Arindya	EKO-1005

MARKET BASKET ANALYSIS MENGGUNAKAN FP-GROWTH STUDI KASUS PT. ELECTRONIC SOLUTION

Eko Yulianto¹, Rusdah²

*Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753 ext.303, Fax. 5853489*

E-mail :

ekoo.yulianto@gmail.com¹, rusdah@budiluhur.ac.id²

ABSTRAK

Pertumbuhan akumulasi data yang pesat telah menciptakan kondisi kaya akan data namun minim informasi. Demikian halnya dengan PT. Electronic Solution yang belum memanfaatkan data yang dimiliki untuk meningkatkan penjualannya. Namun di sisi lain, manajemen perlu mengetahui barang apa saja yang dibeli bersamaan dalam satu transaksi. Penelitian ini menggunakan teknik association rule dengan algoritma FP-Growth yang dapat mengolah data dalam jumlah besar menjadi sebuah knowledge sehingga dapat berguna bagi para pengambil keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan prototype dari market basket analysis dengan menggunakan algoritma FP-Growth. Korelasi antar itemset diuji dengan menghitung Lift. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kemunculan satu itemset tidak mempengaruhi kemunculan itemset lainnya.

Kata kunci : *Data mining, Association rule, FP-Growth*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan akumulasi data yang pesat telah menciptakan kondisi kaya akan data namun minim informasi. Demikian halnya dengan PT. Electronic Solution yang belum memanfaatkan data yang dimiliki untuk meningkatkan penjualannya. Namun di sisi lain, manajemen perlu mengetahui barang apa saja yang dibeli bersamaan dalam satu transaksi. Beberapa masalah yang ditemui pada PT. Electronic Solution adalah (1) banyaknya data yang dimiliki perusahaan masih belum dimanfaatkan dengan maksimal untuk meningkatkan penjualan, (2) minimnya informasi yang dibutuhkan dalam menentukan promosi barang, (3) minimnya informasi yang dibutuhkan untuk melakukan *setting* produk dalam rak, dan (4) belum adanya sebuah aplikasi untuk memanfaatkan data yang dimiliki perusahaan demi meningkatkan penjualan.

Association rule, salah satu teknik data mining yang paling penting dan pertama kali dikenalkan dalam Agrawal [1]. Association rule adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara kombinasi item. Contoh sederhana dari aturan asosiatif adalah analisa pembelian produk barang di sebuah supermarket yaitu dapat diketahui berapa besar kemungkinan seorang pembeli teh bersamaan dengan gula atau kemungkinan seorang pembeli gula bersamaan dengan teh. Besar kemungkinan tersebut itulah yang disebut rule/aturan. Besar hubungan kemungkinan tersebut dihitung dengan *Confidence*. Jika nilai *confidence* makin tinggi maka kemungkinan yang terjadi peluang makin besar dan begitu juga sebaliknya [2].

Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan teknik *Association rule* untuk melakukan market basket analysis. Algoritma *hash-based* telah digunakan pada data transaksi penjualan apotek [3]. Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) digunakan untuk mengoptimalkan tata letak barang di TOSERBA [4]. Sedangkan pada penelitian [2], algoritma apriori digunakan untuk mengetahui pola penjualan obat yang akan dimanfaatkan dalam sistem persediaan obat.

Pada penelitian ini, akan dibangun sebuah aplikasi yang dapat mengelompokkan serta mencari pola dari sebuah produk yang sering muncul bersamaan dalam suatu transaksi berjumlah besar menggunakan aplikasi data mining dengan teknik Association rule mining dan menggunakan algoritma FP-Growth. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi *data mining* untuk mendapatkan *knowledge* yang dapat berguna bagi perusahaan khususnya bagi para pengambil keputusan,

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Data Mining

Data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah *data mining* kadang disebut juga *knowledge discovery*. Salah satu teknik yang dibuat dalam *data mining* adalah bagaimana menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan. Kebutuhan untuk prediksi juga dapat memanfaatkan teknik ini[5].

2.2. Metode Data Mining

1) Association Rules

Association Rule adalah teknik *data mining* untuk menemukan aturan *assosiatif* antara kombinasi item. Contoh sederhana dari aturan *assosiatif* adalah analisa pembelian produk barang di sebuah supermarket yaitu dapat diketahui berapa besar kemungkinan seorang pembeli teh bersamaan dengan gula atau kemungkinan seorang pembeli gula bersamaan dengan teh. Besar kemungkinan tersebut itulah yang disebut *rule*/aturan. besar hubungan kemungkinan tersebut dihitung dengan *Confidence*. Jika nilai *confidence* makin tinggi maka kemungkinan yang terjadi peluang makin besar dan begitu juga sebaliknya[2].

2) FP-Tree

FP-Tree adalah struktur penyimpanan data yang dipadatkan. *FP-Tree* dibangun dengan memetakan setiap data transaksi ke dalam setiap lintasan tertentu dalam *FP-Tree*. Karena dalam setiap transaksi yang dipetakan mungkin ada transaksi yang memiliki item yang sama, maka lintasannya memungkinkan untuk saling menimpa. Semakin banyak data transaksi yang memiliki item yang sama, maka proses pemadatan dengan struktur data *FP-Tree* semakin efektif. Kelebihan dari *FP-Tree* adalah hanya memerlukan dua kali scanning data transaksi yang terbukti sangat efisien. Misal I: {a1,a2,....., aN} adalah kumpulan dari item, dan database transaksi DB= {T1, T2,, Tn}, dimana T1 (i ∈ [1..n]) adalah sekumpulan transaksi yang mengandung item di I. Sedangkan *support* adalah penghitungan (*counter*) frekuensi kemunculan transaksi yang mengandung suatu-pola. Suatu pola dikatakan sering muncul (*frequent pattern*) apabila *support* dari pola tersebut tidak kurang dari suatu konstanta minimum *support* (batas ambang minimum *support*). Permasalahan mencari pola *frequent* dengan batas ambang *minimum support count*, inilah yang dicoba untuk dipecahkan oleh *FP-Growth* dengan bantuan struktur *FP-Tree*[6].

3) FP-Growth

Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki pada algoritma *FP-Growth*. Algoritma ini menentukan *frequent itemset* yang berakhir *suffix* tertentu dengan menggunakan metode *divide and conquer* untuk memecah problem menjadi subproblem yang lebih kecil [6]. *FP-Growth* menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencapaian *frequent itemset*, tidak menggunakan *generate candidate* seperti algoritma apriori. Hal ini lah yang menyebabkan algoritma *FP-Growth* lebih cepat dari algoritma Apriori.

Metode *FP-Growth* dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap pembangkitan *conditional pattern base*; tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*; dan tahap pencarian *frequent itemset*.

4) Lift

Korelasi pada suatu rule tidak hanya diukur pada nilai *support* dan *confidence* tetapi juga oleh korelasi antara kedua itemsets [6]. Ada banyak ukuran korelasi yang dapat dipilih, salah satu nya adalah *lift*. *Lift* merupakan ukuran korelasi sederhana. Kemunculan A tidak bergantung terhadap kemunculan B jika $P(A|B)=P(A)P(B)$, jika sebaliknya maka A dan B saling berhubungan. *Lift* antara kemunculan A dan B dapat diketahui dengan persamaan berikut [6]:

$$lift(A, B) = \frac{P(A \cup B)}{P(A)P(B)}$$

dimana nilai $P(A \cup B)$ adalah nilai *confidence* dari itemset A dengan B. Dan $P(A)$ adalah jumlah transaksi yang mengandung A. Jika hasil nilai dari perhitungan pada rumus diatas kurang dari 1 maka korelasi dari A adalah *negative correlated* dengan itemset B, yang berarti bahwa tidak adanya keterkaitan antar satu sama lain. Dan jika hasil yang didapat adalah lebih dari 1, maka antara A dan B adalah *positively correlated* artinya kemunculan salah satu item mempengaruhi kemunculan item yang lain. Sedangkan bila hasil yang didapat adalah sama dengan 1 maka A dan B adalah *independent* artinya A dan B tidak berhubungan satu sama lain.

2.3. Preprocessing

Beberapa teknik data preprocessing antara lain, *Data cleaning* (atau *data cleansing*) digunakan untuk menghilangkan *missing value* dan *noise* serta membuat data menjadi konsisten. *Integrasi Data* menggabungkan data dari berbagai sumber ke dalam suatu penyimpanan data yang koheren, seperti data warehouse. *Transformasi Data*, seperti Normalisasi, yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dari algoritma mining, termasuk pengukuran jarak. *Reduksi Data* dapat mengurangi ukuran data dengan cara agregasi, pengurangan atribut ganda atau dengan clustering [6].

2.3.1. Reduksi Data

Teknik reduksi data dapat diaplikasikan untuk menghasilkan sebuah data set yang representatif dan berukuran lebih kecil, namun tetap memiliki integritas seperti data aslinya. Dengan data tersebut, proses mining akan lebih efisien dengan hasil analisis yang sama (atau hampir sama).

Strategi yang digunakan untuk reduksi data adalah sebagai berikut:

- Data cube aggregation*, dimana fungsi agregasi diaplikasikan pada data pada saat membentuk data cube.
- Attribute subset selection*, dimana dimensi atau atribut yang tidak relevan, kurang relevan atau redundan dapat dideteksi dan dihilangkan.
- Dimensionality reduction*, dimana mekanisme *encoding* atau transformasi digunakan untuk mengurangi ukuran data set. Dua metode yang populer adalah *wavelet transforms* dan *principal components analysis*.
- Numerosity reduction*, dimana data digantikan atau diestimasi dengan data yang berukuran lebih kecil, seperti model parametrik (yang hanya perlu menyimpan parameter model bukan data sebenarnya) atau metode non parametrik seperti *clustering*, *sampling*, dan pemanfaatan histograms.

Diskritisasi dan pembentukan hirarki konsep, dimana nilai data mentah suatu atribut digantikan dengan rentang nilai (*range*) atau tingkat konseptual yang lebih tinggi. Diskritisasi Data adalah sebuah bentuk *numerosity reduction* yang sangat bermanfaat dalam pembentukan hirarki konsep secara otomatis [6].

2.3.2. Data Cleaning

Beberapa metode yang digunakan adalah [6]:

- Abaikan tuple: Hal ini dilakukan bila kelas label hilang (dengan asumsi bahwa proses mining menggunakan klasifikasi). Metode ini sangat tidak efektif, kecuali bila sebuah record memiliki beberapa nilai yang hilang.
- Isi *missing value* secara manual: Secara umum pendekatan ini sangat lama dan tidak layak bila terlalu banyak data yang hilang pada data set yang besar.
- Gunakan konstanta umum untuk mengisi *missing value*: Isi semua *missing value* dengan konstanta yang sama seperti label "*Unknown*". Bila *missing value* diisi dengan "*Unknown*," maka program untuk proses mining dapat saja berfikir bahwa hal itu membentuk sebuah konsep yang menarik, karena semua atribut yang memiliki nilai yang sama, yaitu "*Unknown*." Oleh sebab itu, meskipun metode ini sederhana, tetapi sangat tidak mudah.
- Gunakan nilai rata-rata (*mean*) dari atribut untuk mengisi *missing value*: Misalkan rata-rata pendapatan semua pelanggan elektronik adalah \$56,000. Gunakan nilai ini untuk mengisi *missing value* pada atribut pendapatan.
- Gunakan nilai rata-rata (*mean*) dari sebuah atribut untuk mengisi semua sampel yang memiliki kelas yang sama. Misalnya untuk mengklasifikasi pelanggan berdasarkan resiko kredit, isi *missing value* dengan rata-rata pendapatan pelanggan dengan kategori resiko kredit yang sama dengan tuple yang diberikan.

- f) Gunakan nilai yang paling memungkinkan untuk mengisi *missing value*: Nilai ini dapat ditentukan dengan regresi, *inference-based tools* menggunakan Bayesian *formalism*, atau *decision tree induction*.

Metode (c) sampai (f) menyebabkan data menjadi bias. Nilai yang diisikan mungkin saja tidak benar. Metode (f) merupakan strategi yang populer.

2.3.3. Transformasi Data

Pada tahapan ini data ditransformasikan kedalam bentuk yang sesuai sebelum dilakukan proses mining. Transformasi data meliputi beberapa kegiatan berikut [6]:

Smoothing, digunakan untuk menghilangkan noise dari data. Beberapa teknik yang digunakan diantaranya binning, regression, dan clustering.

Agregasi, dimana hasil *summary* atau fungsi agregasi diaplikasikan pada data. Sebagai contoh, data penjualan harian dapat diagregasikan menjadi total penjualan bulanan atau tahunan. Langkah ini digunakan untuk kepentingan analisis dengan cara membangun sebuah data *cube* dari data yang memiliki beberapa granularitas.

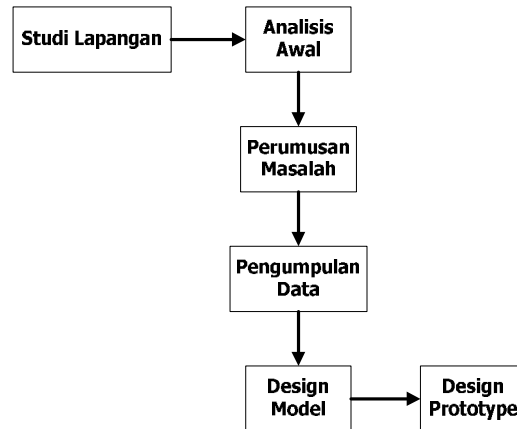
Generalisasi data, dimana data yang *low-level* atau “primitif” (*raw*) diganti dengan konsep yang *higher-level* melalui penggunaan konsep hirarki. Misalnya, untuk atribut *alamat*, dapat digeneralisasi menjadi *kota* atau *negara*. Nilai untuk atribut numerik, seperti *usia*, dapat dipetakan menjadi *muda*, *dewasa*, dan *senior*.

Normalisasi, dimana data atribut dibuat menjadi skala dengan rentang nilai kecil seperti -1 hingga 1, atau 0 hingga 1.

Teknik ini digunakan untuk klasifikasi seperti neural networks, atau untuk pengukuran jarak seperti pada *nearest-neighbor classification* dan *clustering*. Bila menggunakan algoritma *neural network back propagation* untuk *classification*, normalisasi dapat mempercepat fase pembelajaran. Sedangkan dalam metode *distance-based*, normalisasi membantu menghindari munculnya kesan bahwa atribut dengan jarak besar (misalnya, pendapatan) lebih penting dari pada atribut dengan nilai jarak kecil (misalnya atribut bernilai biner). Beberapa metode normalisasi data diantaranya *min-max Normalization*, *z-score Normalization*, dan *Normalization by decimal scaling*. Normalisasi dapat merubah data asli, sehingga parameter normalisasi (seperti nilai mean dan standar deviasi bila menggunakan *z-score Normalization*) perlu disimpan untuk keperluan mendatang. **Pembentukan Atribut (*attribute construction* atau *feature construction*)**, dimana atribut baru dibuat dan ditambahkan ke dalam data sets untuk membantu proses mining.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif analisis yaitu melakukan penelitian dengan mengemukakan data berdasarkan keadaan yang sebenarnya, kemudian melakukan analisis berdasarkan fakta yang ada sehingga mendapatkan suatu informasi yang sebenar-benarnya yang kemudian dapat dipertanggung jawabkan. Langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Analisis awal dilakukan dengan studi lapangan untuk mendapatkan rumusan masalah. Kemudian pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data transaksi penjualan 5 (lima) brand dengan transaksi terbanyak di tahun 2013 dan 2014. Design model dilakukan dengan preprocessing, membuat FP-Tree, menerapkan FP-Growth dan pengujian. Tahapan terakhir adalah membangun prototype.



Gambar 1. Langkah Penelitian

4. PEMBAHASAN

4.1. Sejarah Organisasi

Electronic Solution merupakan salah satu perusahaan ritel elektronik terkemuka di Indonesia yang berdiri pada tahun 2005. Dengan mengusung konsep ‘*One Stop Shopping*’, Electronic Solution hadir dengan rentang produk yang sangat lengkap mulai dari *gadget*, produk IT hingga *home appliances* yang didukung oleh *brand* elektronik terkenal. Electronic Solution merupakan anak perusahaan dari TT International Ltd Singapore. Jadi, PT. Electronic Solution Indonesia merupakan PMA dari Singapura, yang sedang fokus menggarap ritel elektronik dan furnitur modern.

4.2. Preprocessing

Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan 5 *brand* dengan transaksi terbanyak di tahun 2013 dan 2014 yang terdiri atas 8 atribut. Data diperoleh dari PT. Electronic Solution cabang Mall *Living World* yang setelah melalui tahap *preprocessing* dan *transformasi* berjumlah 11413 *record*. Kegiatan *preprocessing* dalam penelitian ini meliputi (1) reduksi data dengan melakukan *attribute subset selection*, (2) data *cleaning* untuk menghilangkan *missing value*, dan (3) transformasi data dengan penggabungan atribut.

4.2.1. ReduksiData

Data yang telah terkumpul berjumlah 11807 *record*. Atas arahan dari bagian SPV-CE data ini hanya terdapat 5 *brand* dengan jumlah transaksi terbanyak yaitu LG, SAMSUNG, PANASONIC, SHARP, SONY dan terdiri dari 8 atribut yaitu NO.CARD, NO.INVOICE, BRAND, MODEL, DESCRIPTION, QTY, PAYMENT, DATE.

4.2.2. DataCleaning

Data Cleaning bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi *noise* dan *missing value*. Proses ini memastikan bahwa semua nilai dalam dataset konsisten dan terekam dengan benar. Tahapan *data cleaning* dalam penelitian ini mencakup kegiatan menghilangkan *missing value*.

Pada atribut QTY terdapat data yang menampilkan -1 berjumlah 111 *record*, -2 berjumlah 3 *record* dan -35 berjumlah 1 *record*. Hal itu terjadi dikarenakan customer yang batal membeli barang tersebut. Atas rekomendasi dari bagian SPV CE maka *record* ini dihapus karena tidak dibutuhkan dalam proses mining.

Terdapat *record* yang hanya menampilkan atribut *payment* dan *no.card* saja berjumlah 279, ini terjadi karena data itu hanyalah hadiah (*gift*) yang diberikan kepada pelanggan. Atas rekomendasi dari bagian SPV-CE maka *record* ini dihapus karena tidak dibutuhkan dalam proses mining.

4.2.3. Transformasi Data

Atribut *model* dan *description* digabung karena *description* sifatnya masih terlalu umum, sebagai contoh jika ada 1 *description* namun mempunyai 2 *model* tetap dianggap 2 *description*, sehingga untuk memudahkan proses mining *description* dan *model* digabungkan menjadi 1 atribut baru yaitu *Item*.

4.3. Mining

4.3.1. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 11413 record dan 7 atribut. Pada Tabel 1 adalah tahap dimana memilih *dataset* yang digunakan untuk proses data mining.

Tabel 1. Tabel Transaksi Penjualan pada Database

No. Invoice	Item
1029.SA.13.001.000141	LG AC INVERTER 1 1/2 PK (S-13DLV)
1029.SA.13.001.000141	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.13.001.000141	LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)
1029.SA.13.001.000193	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)
1029.SA.13.001.000193	SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)
1029.SA.13.001.000193	SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)
1029.SA.13.001.000325	SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)
1029.SA.13.001.000325	SAMSUNG SIDE BY SIDE 506 LT (RS-22HZNSL)
1029.SA.13.001.000550	LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)
1029.SA.13.001.000550	PANASONIC BLENDER 1.5 LT (MX-151SG1WSR)
1029.SA.13.002.000136	SAMSUNG 3D PLASMA TV 43" (PS-43E490)
1029.SA.13.002.000136	SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)
1029.SA.13.002.001446	SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)
1029.SA.13.002.001446	SAMSUNG PLASMA TV 43" (PS-43E450)
1029.SA.14.001.000614	LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000614	LG LED TV 39" (39LB561T)
1029.SA.14.001.000614	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.14.001.000691	LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000691	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.14.001.000238	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.14.001.000238	LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000429	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.14.001.000429	LG AC SPLIT 1 PK (S-09LPBX-R)
1029.SA.14.050.001147	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)
1029.SA.14.050.001147	SHARP LED TV 32" (LC-32LE150M)
1029.SA.14.051.001029	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)
1029.SA.14.051.001029	PANASONIC 2D REFRI 250 LT (NR-B25GF-ST)

4.3.2. FP-Tree

Tahap ini adalah tahap dimana *dataset* yang telah dibatasi dengan menggunakan *support count* yang telah ditentukan, kemudian dibangun menjadi sebuah *Tree*. Tabel 2 adalah tabel dengan semua barang yang dalam satu transaksi sudah disatukan.

Tabel 2. Tabel Data Transaksi Awal

No. Invoice	Item
1029.SA.13.001.000141	LG AC INVERTER 1 1/2 PK (S-13DLV), LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)
1029.SA.13.001.000193	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE), SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000), SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)
1029.SA.13.001.000325	SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL), SAMSUNG SIDE BY SIDE 506 LT (RS-22HZNSL)
1029.SA.13.001.000550	LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2), PANASONIC BLENDER 1.5 LT (MX-151SG1WSR)
1029.SA.13.002.000136	SAMSUNG 3D PLASMA TV 43" (PS-43E490), SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)
1029.SA.13.002.001446	SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000), SAMSUNG PLASMA TV 43" (PS-43E450)
1029.SA.14.001.000614	LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6), LG LED TV 39" (39LB561T), LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.14.001.000691	LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6), LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)

1029.SA.14.001.000238	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000429	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG AC SPLIT 1 PK (S-09LPBX-R)
1029.SA.14.050.001147	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE), SHARP LED TV 32" (LC-32LE150M)
1029.SA.14.051.001029	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE), PANASONIC 2D REFRI 250 LT (NR-B25GF-ST)

Langkah berikutnya adalah menghitung frekuensi setiap *item* dari keseluruhan transaksi. Seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Frekuensi Item dari Data Transaksi Awal

Item	Jumlah
LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)	5
PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)	3
SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)	3
LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)	3
LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)	2
SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)	2
LG AC INVERTER 1 1/2 PK (S-13DLV)	1
SAMSUNG SIDE BY SIDE 506 LT (RS-22HZNSL)	1
PANASONIC BLENDER 1.5 LT (MX-151SG1WSR)	1
SAMSUNG 3D PLASMA TV 43" (PS-43E490)	1
SAMSUNG PLASMA TV 43" (PS-43E450)	1
LG LED TV 39" (39LB561T)	1
LG AC SPLIT 1 PK (S-09LPBX-R)	1
SHARP LED TV 32" (LC-32LE150M)	1
PANASONIC 2D REFRI 250 LT (NR-B25GF-ST)	1

Setelah frekuensi setiap *item* diperoleh, kemudian dibatasi dengan *support count*. Jika frekuensi *item* kurang dari *support count*, maka *item* tersebut akan dihapus dan tidak dipakai dalam proses *data mining*. Misalkan ditentukan *support count* ≥ 2 , maka hasilnya seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Frekuensi Item Setelah Proses Filter

Item	Jumlah
LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)	5
PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)	3
SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)	3
LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)	3
LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)	2
SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)	2

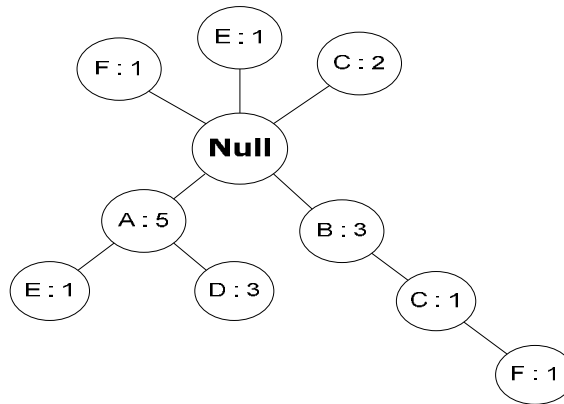
Item yang jumlah frekuensinya 1 hilang karena frekuensinya tidak lebih dari sama dengan 2. Tahap selanjutnya adalah pembangunan *Tree* berdasarkan per transaksi dengan *item* yang telah dibatasi (Tabel 5).

Tabel 5. Data Transaksi Setelah Proses Filter

No. Invoice	Item
1029.SA.13.001.000141	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)
1029.SA.13.001.000193	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE), SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000), SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)
1029.SA.13.001.000325	SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)
1029.SA.13.001.000550	LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)
1029.SA.13.002.000136	SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)
1029.SA.13.002.001446	SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)

1029.SA.14.001.000614	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000691	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000238	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2), LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
1029.SA.14.001.000429	LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
1029.SA.14.050.001147	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)
1029.SA.14.051.001029	PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)

Pembangunan *Tree* dari seluruh transaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. FP-Tree

- A = LG AC SPLIT 1/2 PK (S-05LPBX-R2)
- B = PANASONIC MICROWAVE GRILL 23 (NN-GD371MTTE)
- C = SAMSUNG LED TV 40" (UA40EH5000)
- D = LG FRONT LOADING 7 KG (WD-M1070D6)
- E = LG AC SPLIT INVERTER 1 PK (S10SIV-2)
- F = SAMSUNG SIDE BY SIDE 565 LT (RS-21HNUSL)

4.3.3. FP-Growth

Setelah *FP-Tree* terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah tahap pembangkitan *conditional pattern base*, tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*, dan tahap pencarian *frequent itemset*. Pada tahap ini dapat dilakukan dengan melihat kembali *FP-Tree* yang sudah dibuat sebelumnya.

Tabel 6. Tahapan FP-Growth

Item	Conditional Pattern Base	Conditional FP-Tree	Frequent Itemset
D	{ A : 3 }	-	{ A, D : 3 }
F	-	-	-
E	-	-	-

4.3.4. Association Rule

Pada tahap ini digunakan untuk menentukan nilai *support* dan *confidence* pada setiap itemset. Pada kasus di atas, misalkan diberikan nilai *minimum support* = 3 dan *minimum confidence* = 50, maka hasilnya seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 : Hasil Association Rule

Rule	Support	Confidence %
A => D	3	300

4.4. Pengujian

Terdapat 2 tahap pengujian dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1) Pengujian Perbandingan Jumlah *Rule*

Pengujian untuk membandingkan hasil jumlah *rule* yang diperoleh dengan memasukkan *minimum support* dan *minimum confidence* yang berbeda-beda dengan jumlah *dataset* sama. Data transaksi yang digunakan berjumlah 11413 transaksi. Hasil yang diperoleh disajikan pada Tabel 8. Pada Tabel 8, terlihat bahwa untuk $\text{minSupp}=6$ dan $\text{minConf}=100$ tidak efektif untuk hasil analisis.

Tabel 8 : Hasil Pengujian Perbandingan Jumlah *Rule*

<i>MinimumSupport Rule</i>	<i>Minimum Confidence %</i>				
	1	25	50	75	100
2	470	217	141	75	61
3	214	133	97	48	34
6	48	31	21	11	5

2) Pengujian Perbandingan Waktu Analisis

Pengujian untuk membandingkan lama waktu analisis dengan jumlah *dataset* yang berbeda-beda, namun dengan *minimum support* dan *minimum confidence* yang sama. Pengujian ini menggunakan *minimum support* = 1 dan *minimum confidence* = 1. Adapun hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 9. Pada Tabel 9, terlihat bahwa jumlah *dataset* berpengaruh terhadap lama waktu analisis. Semakin banyak *dataset* ternyata semakin lama waktu yang dibutuhkan pada proses mining.

Tabel 9. Hasil Pengujian Perbandingan Waktu Analisis

	Jumlah <i>Dataset</i>				
	1000	4000	6000	8000	11413
Data (ms)	2071	32838	66905	86593	271199

3) Analisis Korelasi

Korelasi pada suatu *rule* tidak hanya diukur pada nilai *support* dan *confidence* tetapi juga oleh korelasi antara kedua *itemset*. Ada banyak ukuran korelasi yang dapat dipilih, salah satu nya adalah *lift*. Gambar 1 merupakan contoh perhitungan *lift* pada 1 *rule* dengan menggunakan rumus *lift*.

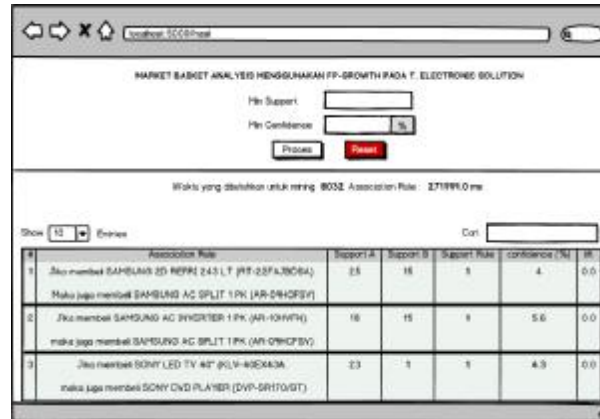
$$\text{lift} \left(\begin{matrix} \text{SONY LED INTERNET TV 40" (KDL-40EX650,} \\ \text{SONY USB DONGLE INTERNET TV (UWA-BR100)} \end{matrix} \right) = \frac{5}{8 \times 7} = \frac{5}{56} = \text{ceil}(0.08) = 0.1$$

Gambar 3. Contoh Perhitungan *Lift*

Dari seluruh jumlah *rule* yang ada ternyata tidak ada nilai *lift* yang lebih dari 1 (*positively correlated*) artinya tidak ada satupun kemunculan salah satu item yang mempengaruhi kemunculan item yang lain.

4.5. Rancangan Layar

Form hasil mining dapat dilihat pada Gambar 4. Pada bagian atas terdapat *textbox* *Min. Support* yang berfungsi untuk membatasi nilai minimum dari *support* yang ingin ditampilkan, dan dibawahnya terdapat *textbox* *Min. Confidence* (dalam %) yang berfungsi untuk membatasi nilai minimum dari *confidence* yang ingin ditampilkan. Jika nilai dari kedua *textbox* itu sudah diisi lalu di klik button *Process* maka hasil *rule* akan muncul dibawahnya.



MARKET BASKET ANALYSIS MENGLUKAKAN FP-GROWTH PADA T. ELECTRONIC SOLUTION

Min Support:
Min Confidence:

Proses Submit

Waktu yang dibutuhkan untuk mining: 8032 Association Rule: 2719960 ms

Show 12 Entries

#	Association Rule	Support A	Support B	Support Rule	confidence (%)	lift
1	Jika membeli SAMSUNG 2D HERRI 243 L T (PR-23FA20084) Maka juga membeli SAMSUNG AC SPLIT 1 PK (AR-09H03F)	25	16	4	16	0.6
2	Jika membeli SAMSUNG AC INVERTER 1 PK (AR-10H17H) maka juga membeli SAMSUNG AC SPLIT 1 PK (AR-09H03F)	16	16	1	5.6	0.0
3	Jika membeli SONY LED TV 40" (KLV-40EX43A) maka juga membeli SONY DVD PLAYER (DVP-SR170/GT)	23	1	1	4.3	0.0

Gambar 4. Form hasil Mining

5. PENUTUP

Dari hasil penelitian ini, beberapa hal disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Algoritma *FP-Growth* dapat diimplementasikan dalam penjualan barang elektronik, informasi yang ditampilkan berupa nilai *support*, *confidence*, dan *lift* hubungan antara suatu barang dibeli bersamaan dengan barang lain.
- 2) Semakin besar *MinSupp* dan *MinConf* yang dimasukkan, maka menghasilkan rule yang semakin sedikit.
- 3) Dilihat dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, terlihat bahwa untuk minimum support=6 dan minimum confidence=100 terlihat tidak efektif untuk hasil analisis, begitupun untuk minimum support 7,8,9 dan seterusnya.
- 4) Dilihat dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, terlihat bahwa jumlah dataset berpengaruh kepada lama waktu analisis, semakin banyak dataset ternyata semakin lama waktu yang dibutuhkan pada proses mining.
- 5) Dari seluruh jumlah rule yang ada ternyata tidak ada nilai *lift* yang lebih dari 1 (*positively correlated*) artinya tidak ada sama sekali kemunculan salah satu item yang mempengaruhi kemunculan item yang lain.
- 6) Dari hasil analisa pola frekuensi yang dihasilkan awalnya diharapkan dapat dijadikan sebuah informasi untuk menentukan promosi barang, melakukan *setting* produk dalam rak, merancang kupon diskon (untuk diberikan kepada pelanggan yang membeli produk tertentu), merancang penjualan paket, dan menentukan pembelian untuk stok barang. Namun setelah dilakukan pengujian ternyata *knowledge* yang dihasilkan tidak sesuai dengan harapan, sehingga informasi yang dihasilkan tidak dapat membantu perusahaan dalam melakukan inovasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Srikant, R ., Vu, Q., dan Agrawal R., *Mining Association Rules with Item Constraints*, www.aaai.org, 1997
- [2] Buulolo, Efori, "Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Perediaan Obat (Studi Kasus : Rumah Sakit Estomihi Medan)", Medan, 2013.
- [3] Yulita, M dan Moertini, Veronica S., Analisis Kerangka Pasar dengan Algoritma Hash-Based pada Data Transaksi Penjualan Apotek. *INTEGRAL: Majalah Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung, 2004
- [4] Hidayat, R, Irfan., Edi, Mulyana., Jumadi. *Penerapan Fungsi Association Rule Pada Data Mining Untuk Mengoptimalkan Tata Letak Barang Di Toserba Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth*. Bandung, 2013
- [5] Prasetyo, Eko. *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab* . Yogyakarta: Andi, 2012.
- [6] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. *Data Mining : Concepts and techniques (3rd Edition)*. Morgan Kaufmann, 2011