

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA
APRIORI PADA DATA PEMINJAMAN BUKU UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI
CRISP-DM**

(skripsi)

Oleh :

Meri Fitriani

1415061027



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *ASSOCIATION RULE* DENGAN ALGORITMA *APRIORI* PADA DATA PEMINJAMAN BUKU UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI CRISP-DM

BY

MERI FITRIANI

UPT Perpustakaan Universitas Lampung merupakan UPT yang bergerak di bidang perpustakaan. Memiliki dua layanan berdasarkan interaksinya yaitu layanan teknis dan layanan pengguna. Saat ini UPT Perpustakaan Universitas Lampung memiliki buku yang tercetak sebanyak 142.776. Penelitian ini bertujuan menemukan pola *association rule* dengan teknik data mining memanfaatkan software RapidMiner 9.1 dalam penerapan algoritma Apriori. Metode penelitian *Cross Industry Standar Process for Data Mining* (CRISP-DM) dengan tahapan *business understanding phase*, *data understanding phase*, *data preparation*, *modelling phase*, *evaluation phase* dan *deployment phase*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi peminjaman buku dari tahun 2014 hingga 2017 dengan total data peminjaman buku sebanyak 170.115. Hasil pemodelan *association rule* dengan algoritma apriori menggunakan nilai *support* 0.3 dan nilai *confidence* 0.3 diperoleh judul buku “Metodologi pengajaran bahasa” akan meminjam “English for tourism :panduan berprofesi di dunia pariwisata” nilai *support* 1 dan *confidence* 1. Rekomendasi untuk pembelian buku disarankan mengikuti *pattern* hasil *association rule*.

Kata kunci: UPT Perpustakaan Universitas Lampung, Data Peminjaman Buku, Data Mining, Association Rule, CRISP-DM.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF ASSOCIATION RULE WITH APRIORI ALGORITHM ON THE BORROWED BOOK DATA AT CENTER LIBRARY OF UNIVERSITY OF LAMPUNG USING THE CRISP-DM METHODOLOGY

BY

MERI FITRIANI

Center Library of University of Lampung has two services based on their interactions; they are technical service and user service. Today, Library Center of University of Lampung has 142,776 printed books. This study aims to find the association rule pattern with data mining techniques utilizing the RapidMiner 9.1 software in the implementation of the Apriori algorithm. Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) research methods with the business-understanding phase, the understanding phase, the data preparation phase, the modeling phase, the evaluation phase and the deployment phase. The used data in this study is book lending transaction data from 2014 to 2017 with a total book lending data of 170,115. The results of association rule modeling with The Apriori Algorithm using the value of support 0.3 and confidence value of 0.3 obtained the title of the book "Language Teaching Methodology" will borrow "English for tourism: a guide to professionalism in the world of tourism" value of support 1 and confidence 1. Recommendation for purchasing books is advised to follow the pattern of the results of the association rule.

Keywords: Center Library of University of Lampung, Data Book Lending, Data Mining, Association Rule, CRISP-DM.

**IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA
APRIORI PADA DATA PEMINJAMAN BUKU UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI
CRISP-DM**

Oleh
Meri Fitriani

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Program Studi Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI PADA DATA PEMINJAMAN BUKU UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS LAMPUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI CRISP-DM**

Nama Mahasiswa : **Meri Fitriani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1415061027

Program Studi : Teknik Informatika

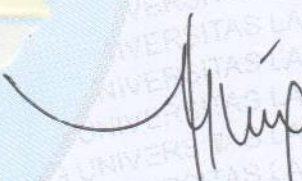
Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

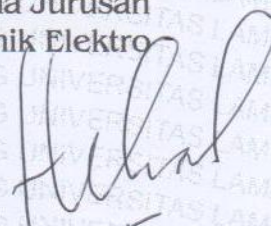
MENYETUJUI

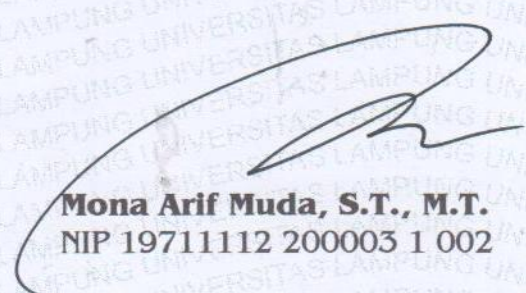
1. Komisi Pembimbing


Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I.
NIP-19830712 200812 1 003


Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T.
NIP 19720316 199903 2 002

2. Mengetahui


Ketua Jurusan
Teknik Elektro

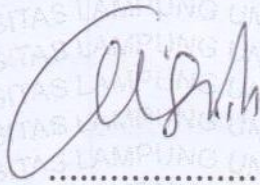

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Dr. Herman H. Sinaga, S.T., M.T.
NIP 19711130 199903 1 003

Mona Arif Muda, S.T., M.T.
NIP 19711112 200003 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I. 

Sekretaris : Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T. 

Penguji Bukan Pembimbing : Meizano Ardhi M, S.T., M.T. 

2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suharno, M.Sc., Ph.D., IPU. 

NIP 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 November 2019

SURAT PERNYATAAN


Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang tertulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandarlampung, 01 Desember 2019

Penulis,




Meri Fitriani
1415061027

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Muara Enim, pada tanggal 07 Februari 1997. Anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Ismail dan Ibu Meli Arnita. Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis di saat Sekolah Dasar adalah Sekolah Dasar Negeri 124 Ogan Komering Ulu yang diselesaikan pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah SMP Negeri 28 Ogan Komering Ulu yang lulus pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikannya ke SMA Negeri 6 Ogan Komering Ulu dan berhasil lulus tahun 2014.

Tahun 2014, penulis diterima di Universitas Lampung sebagai mahasiswa S1 Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik melalui jalur masuk MANDIRI. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai Anggota Departemen KOMINFO Divisi Hubungan Masyarakat pada tahun 2015-2017, anggota Kementerian Kesekretariatan BEM-U dan Dinas Eksternal BEM-FT pada tahun 2016-2017.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Metro, khusus Bidang Informatika dan Statistik dan menyelesaikan judul laporan kerja praktek “Pembuatan Standar Operasional

Prosedur (SOP) Menggunakan Standar ISO 9001:2015 pada Bidang Informatika dan Statistik Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Metro”.

Pada 22 Januari hingga 2 Maret 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode I di Desa Sidodadi, Kecamatan SEMAKA, Kabupaten Tanggamus dengan tema “Pariwisata dan Pengentasan Kemiskinan”.

PERSEMBAHAN



Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang,
serta teriring shalawat kepada Nabi Muhammad SAW

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN UNTUK

“Ayahanda **ISMAIL** dan Ibunda **MELI ARNITA**, terima kasih atas semua doa,
kasih sayang, motivasi, perjuangan dan pengorbanan. Sehingga, dapat mengiringi
dalam langkah maupun usaha untuk mencapai keberhasilan”

“Saudaraku **GALANG** dan **INDAH PERMATA SARI** yang telah memberikan
dukungan terbesar untuk kakakmu”

“Nenek ku **WARIDAH** terima kasih atas setiap doa yang diberikan untuk cucu
mu”

“Almamaterku dan Kampus Teknik Universitas Lampung tercinta”

Terima kasih untuk semua yang telah diberikan kepadaku.

Jazzakallah Khairan.



MOTTO

الْوَكِيلُ وَنِعْمَ

“Dan Allah adalah Sebaik-baik Sandaran”.
(QS Ali ‘Imron: 163)

*“Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila
kamu telah selesai, tetaplah bekerja keras, dan kepada Tuhanmulah
kamu berharap.”*
(Al-Qur’an, Surah Al – Insyirah [94]: 5 – 8)

“Bersahabat dengan 3 kata yaitu Tolong, Maaf dan Terima Kasih”

Failure only happens when we give up
“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”
(Bj-Habibie)



SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan umat manusia di dunia.

Skripsi berjudul **“Implementasi *Association Rule* dengan Algoritma *Apriori* pada Data Peminjaman Buku UPT Perpustakaan Universitas Lampung Menggunakan Metodologi CRISP-DM”** disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof.Suharno, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Dr. Herman H. Sinaga, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
3. Mona Arif Muda, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung

4. Gigih Forda Nama, S.T., M.T. selaku Pembimbing Utama, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, pengarahan dan bimbingan dalam mengerjakan penelitian hingga selesai.
5. Dr.Eng Mardiana, S.T., M.T. selaku Pembimbing Kedua sekaligus Penguji Kerja Praktek yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek dan skripsi hingga selesai.
6. Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T. selaku Penguji Utama yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. Yessi Mulyani, S.T., M.T. selaku pembimbing Kerja Praktik Lapangan (PKL) sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan, nasihat, motivasi, kritikan dan saran dalam penyusunan laporan Kerja Praktek.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama kuliah.
9. Rika Asliana yang telah banyak membantu penulis dalam hal administrasi di Program Studi Teknik Informatika.
10. Kepada Keluarga Besarku (Bapak Hadenan dan Ibu Herlina, Bapak Tarman dan Ibu Hernila, Uwo Heryana, Mamang Hisam, Ayuk Munti Sarida dan Mas Wahyu Eko Sulistiono, Bibi Wasila dan Mamang Eran Andreas, Kakak Fajar Tantowi, Abang Yoga Aritama & Kiki, Ayuk Dwi Rizki Anggraini, Dian Novita Sari, Ridho Alparisi, Hapi dan Hilmi, Agis).

11. Kepada sahabatku Ema Triandini Amd.Keb, Yeni Octavia, Ny Melly Yulinda Sari untuk semua waktu yang tidak pernah bosan menemani, mendengarkan dan memberikan dukungan sembilan tahun terakhir.
12. Kepada Partner Kuliah Yeni Apriyana S.T., Ayu Rizki Ananda yang selalu mau direpotkan dan memberikan dukungan, kritikan, saran yang membangun selama ini.
13. Kepada Partner Teletubbies Ny.Siti Fatimah, S.TP., Nurul Febriana Hanifah Sri Rumingsih, S.TP., Ny.Anggun Tyas Asmoro yang selalu ada dan mengajarkan kedewasaan, pengalaman hidup dan persahabatan.
14. Teman seperjuangan seluruh mahasiswa Teknik Informatikan dan Teknik Elektro angkatan 2014 yang telah membantu dalam menyelesaikan masa kuliah. Serta pihak-pihak lain tak dapat penulis sebutkan satu per satu pada kesempatan kali ini.

Akhir Kata, Penulis meminta maaf karena menyadari dalam penulisan Laporan Skripsi masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka atas semua kritik dan saran yang membangun agar dapat didiskusikan dan dipelajari demi kemajuan wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi bersama. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca dan semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandarlampung, 01 Desember 2019
Penulis

Meri Fitriani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Batasan Masalah	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Data Mining	5
B. Association Rule	7
C. Algoritma Apriori	8
D. UPT Perpustakaan Universitas Lampung	8
E. Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)	11
F. RapidMiner	13
1. Design Perspective	14
2. Operators and Processes	15
3. Navigating Within the Process	15
G. Penelitian Sebelumnya	15
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat	20
B. Alat dan Bahan	21
C. Tahapan Penelitian	22
1. Business Understanding Phase	22
2. Data Understanding Phase	23

3.	<i>Data Preparation</i>	24
4.	<i>Modelling Phase</i>	25
5.	<i>Evaluation Phase</i>	26
6.	<i>Deployment Phase</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
A.	<i>Data Preparation</i>	27
B.	<i>Modelling Phase</i>	46
C.	<i>Evaluation Phase</i>	55
D.	<i>Deployment Phase</i>	56
1.	Asosiasi Peminjaman Buku Pertahun	57
2.	Data Statistik Peminjaman Buku	67
3.	Data Statistik untuk Data Unik	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		100
A.	Kesimpulan	100
B.	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tahapan <i>Data Mining</i> [4].....	6
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi UPT Perpustakaan Universitas Lampung[1].....	8
Gambar 2. 3 Tampilan Pencarian Buku SLiMS 8 Akasia[1].....	10
Gambar 2. 4 Tampilan OPAC[1]	10
Gambar 2. 5 Halaman Sirkulasi untuk Pengembalian Buku[1]	10
Gambar 2. 6 Halaman Sirkulasi Setelah Selesai Melakukan Transaksi[1]	11
Gambar 2. 7 Halaman Pelaporan Sejarah Peminjaman[1].....	11
Gambar 2. 8 Tahapan Metode CRISP-DM [11]	12
Gambar 2. 9 Software RapidMiner[12]	13
Gambar 2. 10 <i>Actions for Views</i> [12].....	14
Gambar 2. 11 <i>Icon Desain</i> Perspektif[12].....	14
Gambar 2. 12 Indikator Status Operator[12].....	15
Gambar 2. 13 <i>Actions in the Process View</i> [12].....	15
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian Metode CRISP-DM.....	22
Gambar 4. 1 Spesifikasi Alat pada Saat Proposal.....	29
Gambar 4. 2 Data <i>Real</i> Tahun 2014.....	30
Gambar 4. 3 Data <i>Real</i> Tahun 2015.....	30
Gambar 4. 4 Data <i>Real</i> Tahun 2016.....	31
Gambar 4. 5 Data <i>Real</i> Tahun 2017.....	32
Gambar 4. 6 <i>Dataset</i> Baru Hasil Integrasi Tahun 2014.....	32

Gambar 4. 7 <i>Dataset</i> Baru Hasil Integrasi Tahun 2015	33
Gambar 4. 8 <i>Dataset</i> Baru Hasil Integrasi Tahun 2016	34
Gambar 4. 9 <i>Dataset</i> Baru Hasil Integrasi Tahun 2017	34
Gambar 4. 10 <i>Dataset</i> Baru untuk Statistik Tahun 2014	35
Gambar 4. 11 <i>Dataset</i> Baru untuk Statistik Tahun 2015	35
Gambar 4. 12 <i>Dataset</i> Baru untuk Statistik Tahun 2016	36
Gambar 4. 13 <i>Dataset</i> Baru untuk Statistik Tahun 2017	37
Gambar 4. 14 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan Ramadhan Tahun 2014.....	37
Gambar 4. 15 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan September Tahun 2015.....	38
Gambar 4. 16 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan Ramadhan Tahun 2016.....	39
Gambar 4. 17 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan Ramadhan Tahun 2017.....	39
Gambar 4. 18 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan September Tahun 2014.....	40
Gambar 4. 19 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan September Tahun 2015.....	40
Gambar 4. 20 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan September Tahun 2016.....	41
Gambar 4. 21 <i>Dataset</i> Baru Berdasarkan Bulan September Tahun 2017.....	42
Gambar 4. 22 <i>Dataset</i> yang akan di Transformasi Tahun 2014	43
Gambar 4. 23 <i>Dataset</i> yang akan di Transformasi Tahun 2015	43
Gambar 4. 24 <i>Dataset</i> yang akan di Transformasi Tahun 2016	44
Gambar 4. 25 <i>Dataset</i> yang akan di Transformasi Tahun 2017	44
Gambar 4. 26 Contoh Kesalahan pada Data	45
Gambar 4. 27 <i>Import</i> Data pada <i>Repository</i>	46
Gambar 4. 28 <i>Loading Excel File</i>	47
Gambar 4. 29 <i>Select</i> Data yang akan di <i>Import</i>	47
Gambar 4. 30 <i>Loading</i> Format Data	48
Gambar 4. 31 Format Data.....	48
Gambar 4. 32 <i>Save File</i> Data	49

Gambar 4. 33 <i>Importing Data</i>	49
Gambar 4. 34 Data Siap Olah Tahun 2014	50
Gambar 4. 35 Data Siap Olah Tahun 2015	50
Gambar 4. 36 Data Siap Olah Tahun 2016	50
Gambar 4. 37 Data Siap Olah Tahun 2017	51
Gambar 4. 38 <i>Database Dalam Main Process</i>	51
Gambar 4. 39 Operator <i>Create Association Rules</i>	51
Gambar 4. 40 Operator <i>Fp-Growth</i>	52
Gambar 4. 41 Operator <i>Numerical to Polynomial</i>	52
Gambar 4. 42 Susunan Operator <i>Association Rule</i>	53
Gambar 4. 43 <i>Rule Tidak Memenuhi</i>	54
Gambar 4. 44 Spesifikasi Alat untuk Mengolah Data.....	57
Gambar 4. 45 Grafik Hasil Asosiasi <i>Support 0.001 dan Confidence 0.001</i>	57
Gambar 4. 46 Grafik Hasil Asosiasi <i>Support 0.3 dan Confidence 0.3</i>	59
Gambar 4. 47 Grafik Hasil Asosiasi <i>Support 0.01 dan Confidence 0.02</i>	62
Gambar 4. 48 Grafik Hasil Asosiasi <i>Support 0.02 dan Confidence 0.02</i>	64
Gambar 4. 49 Data Statistik tahun 2014 Berdasarkan Tahun Masuk	67
Gambar 4. 50 Data Statistik tahun 2014 Berdasarkan Strata	68
Gambar 4. 51 Data Statistik tahun 2014 Berdasarkan Fakultas.....	68
Gambar 4. 52 Data Statistik tahun 2014 Berdasarkan Program Studi	69
Gambar 4. 53 Data Statistik tahun 2015 Berdasarkan Tahun Masuk	70
Gambar 4. 54 Data Statistik tahun 2015 Berdasarkan Strata	70
Gambar 4. 55 Data Statistik tahun 2015 Berdasarkan Fakultas.....	71
Gambar 4. 56 Data Statistik tahun 2015 Berdasarkan Program Studi	72
Gambar 4. 57 Data Statistik tahun 2016 Berdasarkan Tahun Masuk	72
Gambar 4. 58 Data Statistik tahun 2016 Berdasarkan Strata	73

Gambar 4. 59 Data Statistik tahun 2016 Berdasarkan Fakultas.....	74
Gambar 4. 60 Data Statistik tahun 2016 Berdasarkan Program Studi	74
Gambar 4. 61 Data Statistik tahun 2017 Berdasarkan Tahun Masuk	75
Gambar 4. 62 Data Statistik tahun 2017 Berdasarkan Strata	76
Gambar 4. 63 Data Statistik tahun 2017 Berdasarkan Fakultas.....	76
Gambar 4. 64 Data Statistik tahun 2017 Berdasarkan Program Studi	77
Gambar 4. 65 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2014 Berdasarkan Tahun Masuk	78
Gambar 4. 66 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2014 Berdasarkan Strata	79
Gambar 4. 67 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2014 Berdasarkan Fakultas	79
Gambar 4. 68 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2014 Berdasarkan Program Studi	80
Gambar 4. 69 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2015 Berdasarkan Tahun Masuk	81
Gambar 4. 70 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2015 Berdasarkan Fakultas	81
Gambar 4. 71 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2015 Berdasarkan Fakultas	82
Gambar 4. 72 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2015 Berdasarkan Program Studi	83
Gambar 4. 73 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2016 Berdasarkan Tahun Masuk	83
Gambar 4. 74 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2016 Berdasarkan Strata	84
Gambar 4. 75 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2016 Berdasarkan Fakultas	85
Gambar 4. 76 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2016 Berdasarkan Program Studi	85
Gambar 4. 77 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2017 Berdasarkan Tahun Masuk	86
Gambar 4. 78 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2017 Berdasarkan Strata	87
Gambar 4. 79 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2017 Berdasarkan Fakultas	87
Gambar 4. 80 Data Unik Bulan Ramadhan tahun 2017 Berdasarkan Program Studi	88

Gambar 4. 81 Data Unik awal perkuliahan Tahun 2014 Berdasarkan Tahun Masuk	89
Gambar 4. 82 Data Unik awal perkuliahan Tahun 2014 Berdasarkan Strata	90
Gambar 4. 83 Data Unik awal perkuliahan Tahun 2014 Berdasarkan Fakultas ...	90
Gambar 4. 84 Data Unik Tahun Awal Perkuliahan 2014 Berdasarkan Program Studi	91
Gambar 4. 85 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2015 Berdasarkan Tahun Masuk.....	92
Gambar 4. 86 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2015 Berdasarkan Strata	92
Gambar 4. 87 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2015 Berdasarkan Fakultas..	93
Gambar 4. 88 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2015 Berdasarkan Program Studi	94
Gambar 4. 89 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2016 Berdasarkan Tahun Masuk.....	94
Gambar 4. 90 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2016 Berdasarkan Strata	95
Gambar 4. 91 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2016 Berdasarkan Fakultas..	96
Gambar 4. 92 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2016 Berdasarkan Program Studi	96
Gambar 4. 93 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2017 Berdasarkan Tahun Masuk.....	97
Gambar 4. 94 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2017 Berdasarkan Strata	98
Gambar 4. 95 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2017 Berdasarkan Fakultas..	98
Gambar 4. 96 Data Unik Awal Perkuliahan Tahun 2017 Berdasarkan Program Studi	99

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>RapidMiner</i>	14
Tabel 2. 2 Rincian perbedaan penelitian sebelumnya dan penelitian baru	18
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	20
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan direkomendasikan Seminar Proposal	21
Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat untuk Mengolah Data	21
Tabel 3. 4 Deskripsi Data.....	24
Tabel 4. 1 Hasil Tahapan Persiapan Data.....	45
Tabel 4. 2 Jumlah Transaksi Peminjaman Buku Siap Olah.....	53
Tabel 4. 3 Deskripsi Hasil Asosiasi <i>Support</i> 0.001 dan <i>Confidence</i> 0.001.....	58
Tabel 4. 4 Deskripsi Hasil Asosiasi <i>Support</i> 0.3 dan <i>Confidence</i> 0.3.....	60
Tabel 4. 5 Deskripsi Hasil Asosiasi <i>Support</i> 0.01 dan <i>Confidence</i> 0.02.....	62
Tabel 4. 6 Deskripsi Hasil Asosiasi <i>Support</i> 0.02 dan <i>Confidence</i> 0.02.....	65

DAFTAR SINGKATAN

1. UPT (Unit Pelaksana Teknis)
2. CD-ROM (*Compact Disc Read-Only Memory*)
3. KTP (Kartu Tanda Penduduk)
4. CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*)
5. OPAC (*Online Public Access*)
6. KTM (Kartu Tanda Mahasiswa)
7. SLiMS (*Free Open Source Software*)
8. YALE (*Yet Another Learning Environment*)
9. ETL (*Extraction, Transformation, Loading*)
10. NPM (Nomor Pokok Mahasiswa)
11. RAM (*Random Access Memory*)
12. VGA (*Video Graphics Array*)
13. CPU (*central processing unit*)
14. TI (Teknologi Informasi)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Universitas Lampung adalah salah satu perguruan tinggi negeri yang ada di Bandar Lampung. Universitas Lampung dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk menunjang kegiatan mahasiswa dimana salah satunya adalah perpustakaan. UPT Perpustakaan Unila dibentuk berdasarkan keputusan rektor No.09/KTPS/1994 tanggal 19 Januari 1994, jumlah koleksi buku yang tercetak sebanyak 142.776 dengan jumlah judul sebanyak 24.541 selama lima tahun terakhir. Jenis koleksi yang ada di UPT Perpustakaan Unila yaitu koleksi buku (teks, *e-book*, *e-journal*), koleksi buku referensi, koleksi terbitan berseri, koleksi karya ilmiah, koleksi cadangan dan CD-ROM, Audio Visual. Koleksi tersebut dapat dipinjam dan ada beberapa hanya bisa dibaca di perpustakaan untuk proses peminjaman maksimal 3 buku selama 7 hari, pengunjung yang datang meliputi mahasiswa, dosen dan karyawan serta pengguna non unila. Setiap anggota yang akan melakukan peminjaman buku harus mempunyai kartu anggota yang terdaftar sebagai mahasiswa yang aktif, sedangkan pengguna non unila jika ingin melakukan peminjaman buku harus menyerahkan KTP sebagai tanda pengenalan[1].

Jumlah pengunjung yang datang ke UPT Perpustakaan Unila cukup banyak. Berdasarkan data statistik tahun 2017 jumlah pengunjung mencapai 69.347, jumlah peminjaman buku mencapai 53.927 sedangkan untuk jumlah keterlambatan pengembalian buku mencapai 7.497. Data tersebut menunjukkan bahwa minat untuk menggunakan perpustakaan sangatlah tinggi. Oleh karena itu, perlu adanya analisis transaksi peminjaman agar memperoleh informasi untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan mutu perpustakaan.

Jika analisis data peminjaman buku tersebut dilakukan secara manual akan membutuhkan waktu yang cukup lama, dengan kemajuan teknologi berkembang pesat hal tersebut dapat membantu menganalisis data dalam jumlah besar menggunakan teknik *data mining association rule* dengan algoritma *apriori* dan metodologi CRISP-DM (*Cross Industry Standard for Data Mining*) dapat menemukan asosiasi buku yang dipinjam anggota dan menghasilkan *knowledge* yang bermanfaat untuk memberikan rekomendasi penambahan koleksi buku yang ada di UPT Perpustakaan Universitas Lampung.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menerapkan teknik *data mining* pada basis data peminjaman buku UPT Perpustakaan Universitas Lampung menggunakan metode *association rule*.
2. Menemukan asosiasi peminjaman buku berdasarkan judul buku.
3. Menemukan informasi peminjaman buku pada UPT Perpustakaan Universitas Lampung.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi dalam penambahan koleksi buku di UPT Perpustakaan Universitas Lampung berdasarkan pola asosiasi data peminjaman buku.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka perumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana mengaplikasikan teknik *data mining* dengan algoritma *apriori* untuk menemukan asosiasi pada transaksi peminjaman buku?
2. Bagaimana menerapkan *tools RapidMiner 9.1* pada data transaksi peminjaman buku di UPT Perpustakaan Universitas Lampung?
3. Bagaimana menentukan nilai *support* dan *confidence*?

E. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka perumusan perancangan ini difokuskan pada aspek berikut:

1. Hanya fokus mengolah data peminjaman buku pada UPT Perpustakaan Universitas Lampung.
2. Informasi yang dihasilkan berupa asosiasi keterkaitan antar item buku.
3. Hanya menggunakan data peminjaman buku pada tahun 2014 hingga 2017.
4. Hanya membahas teknik *data mining association rule* dan menggunakan algoritma *apriori*.
5. Tidak membahas lebih rinci mengenai pengoperasian *software RapidMiner*.

6. Pola yang dihasilkan sebagai salah satu metode seleksi sebagai pendukung keputusan, bukan sebagai faktor utama dalam mengambil keputusan (faktor utama metode seleksi berdasarkan *catalog*, masukan orang, usulan buku baru (*best seller*))

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dibuat dalam pembuatan laporan yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang penjelasan umum mengenai prinsip, pengetahuan, dan teori penunjang mengenai *data mining*, metode *association rule*, dan algoritma *apriori*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi waktu dan tempat penelitian, garis besar penelitian yang di usulkan serta metodologi *data mining* yang di usulkan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan dan analisis hasil penelitian yang dilakukan.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan dari pembahasan dan saran mengenai penelitian yang di usulkan untuk pengembangan lebih lanjut.

Daftar Pustaka

Berisi semua buku acuan yang digunakan untuk membantu penelitian.

BAB II

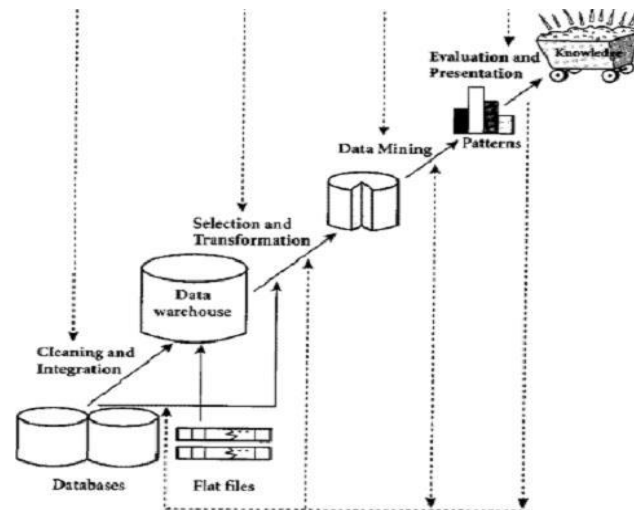
TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Data mining adalah proses pemilihan atau “menambang” pengetahuan dari sekumpulan data dalam jumlah yang banyak[2]. *Data mining* merupakan proses mengekstraksi dan mengidentifikasi suatu informasi, menemukan hubungan, menghasilkan *pattern* atau pola dengan data dari basis data yang besar[3]. *Data mining* merupakan proses interaktif (memerlukan interaksi manusia dalam prosesnya) dan proses *iterative* (memerlukan sejumlah proses yang diulang) guna menemukan pola baru yang sempurna (sahih adalah dapat digeneralisasi untuk masa yang akan datang), bermanfaat, dapat dimengerti dalam suatu *database* yang sangat besar (*massive database*)[4].

Berikut perbedaan antara statistik, *machine learning* dan *data mining*, yaitu:

Data mining: gabungan dari heuristik pada teori, fokus terhadap proses penemuan pola, pembersihan data, *learning* dan visualisasi serta hasil. *Machine learning*: bersifat heuristik fokus terhadap perbaikan performansi dari teknik *learning*, *realtime learning* dan robotik area. Sedangkan, Statistik: teori, fokus terhadap pengujian hipotesis.



Gambar 2. 1 Tahapan *Data Mining* [4]

Pada gambar 2.1 merupakan tahapan penemuan *data mining* dengan penjelasan[4], sebagai berikut:

1. Pembersihan Data (*Data cleaning*)

Proses menghilangkan data yang tidak relevan dan *noise*.

2. Integrasi Data (*Data Integration*)

Proses penggabungan data dari berbagai basis data menjadi basis data baru.

3. Seleksi Data (*Data Selection*)

Proses memilah data yang sesuai untuk dianalisis.

4. Transformasi Data (*Data Transformation*)

Proses menggabung atau mengubah data dalam format yang sesuai untuk diproses menggunakan teknik *data mining*.

5. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Proses menguraikan data dalam bentuk yang lebih kecil namun tetap menghasilkan analisis yang sama.

6. Proses *Mining*

Proses utama menerapkan metode agar memperoleh informasi dari data tersebut.

7. Evaluasi pola (*Pattern Evaluation*)

Proses mengidentifikasi pola kedalam *knowledge based* yang diperoleh.

8. Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*)

Proses penyajian pengetahuan mengenai metode yang dipakai guna memperoleh informasi yang didapatkan pengguna.

Berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, *data mining* dibagi menjadi beberapa kelompok[5], yaitu:

1. Fungsi deskripsi (*description*)
2. Fungsi klasifikasi (*classification*)
3. Fungsi pengelompokan (*grouping*)
4. Fungsi asosiasi (*association*)
5. Fungsi estimasi (*estimation*)

B. Association Rule

Analisis asosiasi berfungsi mencari pola yang menggambarkan keterkaitan *item* dalam data. Biasanya pola yang dihasilkan berbentuk aturan implikasi yang bertujuan menemukan pola yang menarik secara efisien[6].

Interestingness measure yang dapat digunakan dalam *data mining*[7], yaitu:

1. *Support* adalah untuk mendukung *item* a dan *item* b yang saling berhubungan.
2. *Confidence* adalah melihat bagaimana kombinasi asosiasi yang sering muncul.

C. Algoritma Apriori

Algoritma *apriori* adalah algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 untuk membentuk *frequent itemsets* untuk aturan asosiasi Boolean[8]. Algoritma *apriori* digunakan untuk mencari *frequent itemset* yang memenuhi *minconf* dari *frequent itemset*. Sifat *priori* yaitu setiap himpunan bagian dari suatu *frequent item set* juga merupakan *frequent item set*[3].

D. UPT Perpustakaan Universitas Lampung



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi UPT Perpustakaan Universitas Lampung[1]

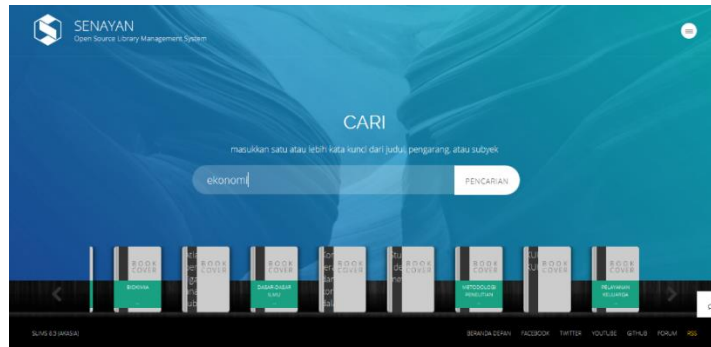
Penelitian ini akan dilakukan dalam Divisi layanan pengguna dan termasuk sub divisi sirkulasi dan cadangan.

Proses bisnis peminjaman buku secara manual kepada petugas perpustakaan pada UPT Perpustakaan Universitas Lampung[1], sebagai berikut:

- Pemustaka menelusuri koleksi yang akan dipinjam melalui SliMS (<http://opac.unila.ac.id>)
- Mencatat nomor panggil
- Menelusuri pada rak koleksi

- d. Setelah koleksi ditemukan, peminjam mencatat nama pada slip tanggal kembali dalam buku yang akan dipinjam
- e. Peminjam menyerahkan Kartu Anggota (KA) dan buku yang akan dipinjam
- f. Scan *barcode* kartu anggota
- g. Cocokkan data yang tertera pada KA dengan yang ditampilkan komputer
- h. Periksa daftar peminjaman, apabila masih terdapat pinjaman konfirmasi kepada peminjam
- i. Periksa catatan penting (*special message*), apabila terdapat kewajiban yang belum diselesaikan, selesaikan terlebih dahulu
- j. Scan *barcode* buku
- k. Cocokkan judul buku yang tampil di komputer dengan judul yang tertera pada buku
- l. Cantumkan cap dan tanggal kembali pada buku
- m. Bubuhkan paraf pada slip tanggal kembali
- n. Netralkan magnet buku yang dipinjam pada *sensitizer*
- o. Serahkan KA dan buku kepada peminjam

SLiMS merupakan salah satu *Free Open Source Software* berbasis *web* dapat digunakan untuk membangun sistem otomasi perpustakaan. Sebagai perangkat lunak, SLiMS mampu berjalan lancar di dalam sistem jaringan lokal maupun internet. *software* SLiMS mampu diakses melalui akses internet, sehingga pemustaka dapat menelusuri katalog perpustakaan dari mana saja dan kapan saja melalui *website* atau portal yang disediakan perpustakaan[9].



Gambar 2.3 Tampilan Pencarian Buku SLiMS 8 Akasia[1]



Gambar 2.4 Tampilan OPAC[1]

Pengembalian Kilat

Masukan kode eksemplar dengan menggunakan papan kunci atau pemindai barkod

ID Eksemplar :

Judul	Ekonomi		
Nama Anggota	AHMAD GALIH	ID Anggota	6423
Tanggal Pinjam	2016-10-14	Tanggal Harus Kembali	2017-10-09

Home
OPAC
Sirkulasi
Keanggotaan
Master File
Inventarisasi
Sistem
Pelaporan
Kendali Terbitan Berseri
LOGOUT

Gambar 2. 5 Halaman Sirkulasi untuk Pengembalian Buku[1]

Gambar diatas merupakan halaman sirkulasi untuk peminjaman buku dan pengembalian buku. Setiap pemustaka memiliki data tersendiri dan *history* peminjaman buku. Dengan adanya *barcode*, buku yang dipinjam dengan judul yang sama kode eksemplar akan terbaca berbeda.

Selesai Transaksi (T)				
Nama Anggota	HUSNUL KHOTIMAH	ID Anggota	5678	
Surel Anggota		Tipe Keanggotaan	Siswa	
Tanggal Registrasi	2014-08-08	Berlaku Hingga	2020-01-29	
Peminjaman (L)	Pinjaman Saat Ini (C)	Reservasi (R)	Denda (F)	Sejarah Peminjaman (H)
b21912	Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti Kelas XII			2016-07-19 Belum ada yang dikembalikan
b22117	Prakarya dan Kewirausahaan Kelas XII			2016-07-19 Belum ada yang dikembalikan
b20557	Sejarah Indonesia Kelas XII			2016-07-19 Belum ada yang dikembalikan
b22350	Seni Budaya Kelas XII			2016-07-19 Belum ada yang dikembalikan
85482.2.2341	Who Am I? 2 Love & Personality Test (Seberapa Serious Cintamu Padanya)			2016-06-13 2016-06-18
20028	Happily Ever After			2016-01-06 2016-07-23
85051.153.2149	Pendidikan Agama Islam MA/ SMA Kelas XI			2016-01-06 2016-05-08
2662	Matematika : Kelas XI Program Studi Ilmu Alam, SMA & MA			2016-01-06 2016-06-08

Gambar 2. 6 Halaman Sirkulasi Setelah Selesai Melakukan Transaksi[1]

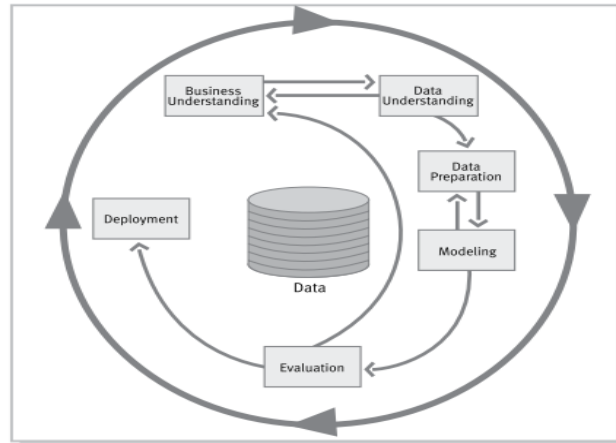
Sejarah Peminjaman						
Filter Laporan						
ID Anggota>Nama Anggota						
<input type="text"/>						
Tunjukkan Opsi Filter Lebih Banyak Terapkan Filter						
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Berikutnya Halaman Akhir						
39665 cantuman ditemukan. Menampilkan halaman 1 (20 cantuman setiap halamannya) Cetak Halaman Ini						
ID Anggota	Nama Anggota	Kode Eksemplar	Judul	Tanggal Pinjam	Tanggal Harus Kembali	Status peminjaman
5949	GIDEON LEONARDO GINTING S.	6237	Ekonomi 1 kelas X SMA dan MA	2016-10-14	2017-10-09	Sedang Dipinjam
6106	YESICA AURIA	86021	doraemon	2016-10-14	2017-10-09	Sedang Dipinjam
6423	AHMAD GALIH	6259	Ekonomi 1 kelas X SMA dan MA	2016-10-14	2017-10-09	Telah Kembali
5788	SHOULY SHERLY FEYTHIFA	014261	Biologi (Peminatan IPA)	2016-10-13	2017-10-09	Sedang Dipinjam
5788	SHOULY SHERLY FEYTHIFA	19382	Menjelajah Dunia Biologi 1	2016-10-13	2017-10-09	Sedang Dipinjam

Gambar 2. 7 Halaman Pelaporan Sejarah Peminjaman[1]

Gambar diatas merupakan halaman menu pelaporan untuk pendataan koleksi yang ada, data pengunjung dan data peminjaman buku.

E. *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)*

Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) merupakan standarisasi proses *data mining* yang dikembangkan pada tahun 1996 bertujuan untuk melakukan proses analisis strategi pemecahan masalah dari penelitian ataupun bisnis[10]. Pada tahun 1997, CRISP-DM menjadi proyek Uni Eropa di bawah inisiatif pendanaan ESPRIT yang dipimpin oleh lima perusahaan: Integral Solutions Ltd (ISL), Teradata, Daimler AG, NCR Corporation dan OHRA , sebuah perusahaan asuransi.



Gambar 2. 8 Tahapan Metode CRISP-DM [11]

Terdapat enam fase pada metode CRISP-DM[11], sebagai berikut:

1. *Business Understanding Phase*

Fase pemahaman bisnis bertujuan dalam bidang proyek untuk menjelaskan kebutuhan secara detail dalam ruang lingkup bisnis atau penelitian secara keseluruhan. Serta menterjemahkan tujuan atau batasan untuk dijadikan formula dari permasalahan dari *data mining*, menyiapkan strategi awal untuk tercapainya tujuan.

2. *Data Understanding Phase*

Fase pemahaman data dilakukan untuk mulai melakukan pengumpulan data, menggunakan analisis penyelidikan data untuk menggali lebih lanjut data dan pencarian pengetahuan awal serta mengevaluasi kualitas data.

3. *Data Preparation*

Langkah untuk persiapan data yaitu mulai disiapkan dari data awal, mengumpulkan data yang akan digunakan secara keseluruhan pada fase berikutnya. Memilih kasus dan *variable* yang ingin di analisis dan yang sesuai analisa yang akan dilakukan.

4. *Modeling Phase*

Kalibrasi aturan model untuk mengoptimalkan hasil, perlu diperhatikan bahwa beberapa teknik mungkin dapat digunakan pada permasalahan *data mining* yang sama. Pemodelan data dapat dilakukan secara berulang untuk dijadikan data ke dalam bentuk yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan teknik *data mining*.

5. *Evaluation Phase*

Evaluasi pada satu atau lebih model yang digunakan dalam fase pemodelan untuk mendapatkan kualitas dan efektivitas, fase ini juga menentukan apakah terdapat permasalahan penting dari bisnis atau penelitian yang tidak tertangani dengan baik.

6. *Deployment Phase*

Menggunakan model yang dihasilkan seperti pembuatan laporan atau penerapan proses *data mining* pada departemen lain.

F. *RapidMiner*



Gambar 2. 9 Software RapidMiner[12]

RapidMiner merupakan salah satu *tools* yang dipakai dalam mengolah *data mining*. pada tahun 2001 *RapidMiner* bernama *Yet Another Learning Environment (YALE)* oleh Ralf Klinkenberg, Ingo mierswa dan Simon Fischer di *Artificial Intelligence* dari unit *Technical University of Dortmund*[12].

Berikut ini merupakan spesifikasi *RapidMiner*, yaitu:

Tabel 2. 1 Spesifikasi *RapidMiner*

Minimum	<i>Recomended</i>
Dual Qore	Quad Core
2GHz processor	3GHz or faster processor
4GB RAM	16GB RAM
>1GB free disk space	>100GB free disk space
Resolution: 1280x1024	-

Berikut ini merupakan fitur-fitur yang ada di *software RapidMiner*, yaitu:



Gambar 2. 10 *Actions for Views*[12]

- a. *Close*: menutup tampilan.
- b. *Maximize*: memaksimalkan tampilan
- c. *Minimize*: meminimalkan tampilan
- d. *Detach*: memisahkan tampilan dari perspektif saat ini dan menampilkannya di dalam jendela sendiri, yang bisa anda pindahkan sesuai keinginan.

1. *Design Perspective*



Gambar 2. 11 *Icon Desain Perspektif*[12]

- a. *Home Perspective*: perspektif selamat datang.
- b. *Design Perspective*: proses analisis dibuat, diedit dan dikelola.

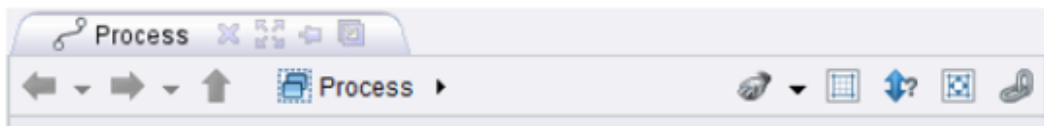
2. Operators and Processes



Gambar 2. 12 Indikator Status Operator[12]

- Status *light*: ada masalah (merah), konfigurasi pada dasarnya lengkap tetapi operator belum dilaksanakan (kuning) atau apakah semuanya OK (hijau).
- Warning triangle*: ada pesan status untuk operator ini.
- Breakpoint*: menunjukkan apakah eksekusi proses harus dihentikan.
- Comment*: memasukan komentar.
- Subprocess*: ditunjukkan oleh indikasi ini apakah memang ada sebuah subproses.

3. Navigating Within the Process



Gambar 2. 13 Actions in the Process View[12]

- Actions in the Process View*: kembali ke tempat terakhir penyuntingan
- Arrow pointing right*: kembali ke tempat pengeditan terbaru
- Arrow pointing upwards*: tinggalkan subproses saat ini dan kembali ke proses yang lebih besar.
- Navigation bar*: menunjukkan jalan dari proses utama ke subproses saat ini melalui semua *level* yang dilewati.

G. Penelitian Sebelumnya

Sejumlah penelitian tentang *data mining* untuk menyelesaikan masalah telah banyak dilakukan diantaranya:

“Penerapan Algoritma *Apriori* untuk Rekomendasi Peminjaman Buku di Perpustakaan STMIK Wydia Pratama” oleh Devi Sugianti, Indrayanti Tahun 2015. Penelitian ini bertujuan untuk analisis transaksi peminjaman guna menemukan rekomendasi peminjaman buku, algoritma yang dipakai yaitu algoritma *apriori* yang diimplementasikan menggunakan *tools software RapidMiner 5*. Terdapat sembilan parameter yang digunakan dalam penelitian yaitu no urut, NIM, nama, kode buku, tanggal pinjam, tanggal harus kembali, tanggal kembali, judul, progdi[7].

“Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalian *Association Rule* Menggunakan Algoritma *Apriori* (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur)” oleh Nugroho wandi, Rully A.Hendrawan dan Ahmad Mukholason tahun 2012. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan minat baca untuk rekomendasi buku dari transaksi yang sering muncul menggunakan algoritma *apriori* data yang digunakan yaitu histori buku[13]

“*Apriori Algorithm on Web Logs for Mining Frequent Link*” oleh M sathya dan P. Isakki devi Tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemunculan *link* yang sering timbul dari *web logs* dengan menggunakan teknik *data mining* dan algoritma *apriori*[14].

“Pemanfaatan *Data Mining* Untuk Penempatan Buku di Perpustakaan Menggunakan Metode *Association Rule*” oleh Robi yanto dan Hendra di kesuma tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penempatan buku yang ada di perpustakaan menggunakan teknik *data mining* metode *association rule* dan algoritma *apriori*. Metodologi yaitu tahapan proses KDD[15].

“Data *Clustering* Menggunakan Metodologi CRISP-DM untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridharma” oleh Irwan Budiman Tahun 2012. Penelitian ini bertujuan untuk menggali pengetahuan (*discovering knowledge*) tentang pola (*pattern*) proporsi pelaksanaan tridharma oleh dosen sehingga diketahui tingkat produktivitas, komposisi serta keseimbangan dalam pelaksanaan tridharma. Algoritma *clustering* yang digunakan adalah algoritma *K-means* dengan menggunakan metodologi CRISP-DM[16].

Tabel 2. 2 Rincian perbedaan penelitian sebelumnya dan penelitian baru

Aspek	Devi Sugianti dkk (2015)	Nugroho wandi dkk (2012)	M.sathya dkk (2017)	Robi yanto dkk (2017)	Irwan Budiman dkk (2012)	Meri Fitriani (Penelitian Baru)
Judul	“Penerapan Algoritma <i>Apriori</i> untuk Rekomendasi Peminjaman Buku di Perpustakaan STMIK Widya Pratama”	“Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalian <i>Association Rule</i> Menggunakan Algoritma <i>Apriori</i> (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur)”	“ <i>Apriori Algorithm on Web Logs for Mining Frequent Link</i> ”	“Pemanfaatan <i>Data Mining</i> untuk Penempatan Buku di Perpustakaan Menggunakan Metode <i>Association Rule</i> ”	“ <i>Data clustering</i> menggunakan metodologi CRISP-DM untuk pengenalan pola proporsi pelaksanaan Tridharma”	“Implementasi <i>Association Rule</i> dengan Algoritma <i>Apriori</i> pada Data Peminjaman Buku UPT Perpustakaan Universitas Lampung Menggunakan Metodologi CRISP-DM
Teknik <i>Data Mining</i>	<i>Association rule, support</i> dan <i>confidence</i>	<i>Association rule, support</i> dan <i>confidence</i>	<i>Association rule, support</i> dan <i>confidence</i>	<i>Association rule</i>	<i>Clustering</i>	<i>Association rule support</i> dan <i>confidence</i>
Algoritma	Algoritma <i>apriori</i>	Algoritma <i>apriori</i>	Algoritma <i>apriori</i>	Algoritma <i>apriori</i>	Algoritma <i>K-Means</i>	Algoritma <i>apriori</i>
Tujuan	Rekomendasi peminjaman buku di perpustakaan STMIK Widya Pratama	Rekomendasi peminjaman buku untuk meningkatkan minat baca masyarakat surabaya	Mengidentifikasi kemunculan link yang sering muncul di <i>web logs apriori algorithm</i>	Tata letak buku dan memudahkan dalam mengetahui keberadaan buku	Menggali pengetahuan tentang pola dan memberi tambah unsur <i>data mining</i> pelaksanaan tridharma beban kerja dosen	Menemukan asosiasi dan informasi untuk rekomendasi penambahan koleksi buku di UPT Perpustakaan Unila

Banyak Data	Januari-Desember tahun 2014	Tahun 2010 hingga 2012 (hingga bulan Maret),	-	-	-	Januari – Desember 2014 hingga 2017
Data yang di Pakai	Data peminjaman buku (no urut, nim, nama, kode buku, tgl pinjam, tgl kembali, judul, progdi)	Data peminjaman buku	Data Id, <i>IP address</i> , <i>Visitdate</i> dan URL	Data peminjaman buku	Beban kerja dosen dan evaluasi pelaksanaan Tridharma	Data peminjaman buku
<i>Tools</i>	<i>RapidMiner</i>	-	<i>RapidMiner</i>	<i>MS Excel</i>	MS Access 2007	<i>RapidMiner</i> versi 9.1
Metodologi	KDD	-	KDD	KDD	CRISP-DM	CRISP-DM

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dan pembuatan tugas akhir ini dilakukan pada:

Waktu Pelaksanaan : September 2018 - April 2019

Tempat Penelitian : UPT Perpustakaan Universitas Lampung

Jadwal kegiatan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Aktifitas	Sept	Okto	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr
1	Studi Literatur								
2	Fase Pemahaman Bisnis (<i>Business Understanding Phase</i>)								
3	Fase Pemahaman Data (<i>Data Understanding Phase</i>)								
4	Seminar usul								
5	Persiapan Data (<i>Data Preparation</i>)								
6	Fase Pemodelan (<i>Modeling Phase</i>)								
7	Evaluasi (<i>Evaluation</i>)								
8	Penyebaran (<i>Deployment</i>)								
9	Seminar Hasil								
10	Perbaikan								
11	Ujian Komprehensif								

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian pembuatan Tugas Akhir, sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Alat dan Bahan direkomendasikan Seminar Proposal

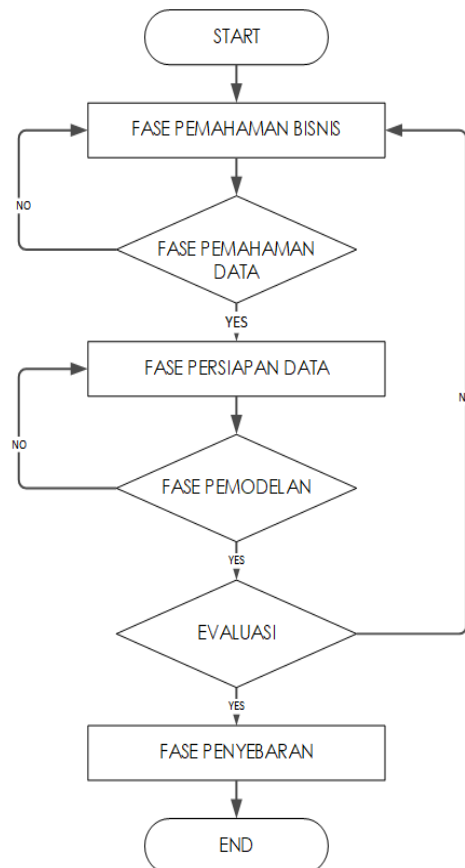
Alat dan Bahan	Spesifikasi
Laptop	ACER Aspire E5-421
Prosesor	AMD A6-6310 APU
RAM	6 GB
VGA	AMD Radeon TM R4
Sistem Operasi	Windows 8 64 Bit
<i>RapidMiner</i> versi 7.6	Min. Dual Qore 4GB RAM Max. Quad Core 16GB RAM
Ms.Excel	Ms.Excel 2016
Data peminjaman buku UPT Perpustakaan Unila (<i>soft file</i>)	Data peminjaman buku tahun 2014-2017

Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat untuk Mengolah Data

Alat dan Bahan	Spesifikasi
Laptop	LENOVO E431
Prosesor	Intel Core i7-3632QM
RAM	16 GB
Sistem Operasi	Windows 10 64 Bit
<i>RapidMiner</i> versi 9.1	Min. Dual Qore 4GB RAM Max. Quad Core 16GB RAM

C. Tahapan Penelitian

Alur penyusunan laporan penelitian ini menggunakan metode *Cross Industry Standart for Data Mining (CRISP-DM)* pada pemodelan *association rule* untuk pengolahan data.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Tahapan Penelitian Metode CRISP-DM

1. *Business Understanding Phase*

Tahapan pemahaman bisnis adalah tahapan pertama dalam proses CRISP-DM ada beberapa hal yang dilakukan yaitu *determine business objectives*, *assess the situation* dan *determine the data mining goals*.

a. *Determine Business Objectives*

Fase ini bertujuan untuk merancang model *data mining* yang dapat digunakan untuk melihat asosiasi peminjaman buku berdasarkan judul buku selama empat tahun terakhir.

b. *Assess the Situation*

Berikut ini tahapan untuk melakukan peminjaman buku, sebagai berikut:

1. Pemustaka menelusuri koleksi yang akan dipinjam melalui SliMS (<http://opac.unila.ac.id>).
2. Peminjaman buku wajib menggunakan KTM sendiri.
3. Maksimal peminjaman hanya 3 buku
4. Tidak boleh meminjam buku lebih dari 1 dengan judul yang sama.
5. Waktu peminjaman buku selama 7 hari untuk mahasiswa dan 30 hari untuk dosen dan karyawan.
6. Bagi buku yang terlambat akan memiliki denda Rp.500,00/hari, pemustaka harus menemui kasir untuk melakukan pembayaran denda.

c. *Determine the Data Mining Goals*

Model *data mining* yang dibuat bertujuan untuk menemukan asosiasi peminjaman buku, hasil asosiasi ini diharapkan dapat dijadikan saran kepada UPT Perpustakaan Universitas Lampung dalam melakukan penambahan koleksi buku.

2. Data Understanding Phase

Ada beberapa hal yang dilakukan pada tahapan pemahaman data yaitu *collect the initial data, describe the data*.

a. *Collect the Initial Data*

Data yang digunakan adalah data peminjaman buku pada tahun 2014 hingga 2017, data diperoleh dengan cara telah melakukan seminar proposal dan membawa surat pengantar pengambilan data dari fakultas yang sudah di tanda tangan oleh wakil dekan bidang akademik dan kerja sama.

b. *Describe the Data*

Deskripsi dari atribut data yang akan digunakan dalam membangun model *data mining* dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3. 4 Deskripsi Data

Atribut	Keterangan
Id Anggota	NPM (nomor pokok mahasiswa) .
Nama Anggota	Merupakan sebutan yang diberikan kepada manusia untuk membedakan satu sama lain.
Kode Eksemplar	Merupakan kode cetak yang dimiliki tiap buku.
Judul	Merupakan nama yang dipakai untuk sebuah buku.
Tanggal Pinjam	Merupakan tanggal melakukan transaksi peminjaman buku.
Tanggal Harus Kembali	Merupakan batas akhir pengembalian setelah melakukan transaksi peminjaman buku.
Status Peminjaman	Merupakan status 1 dimana buku belum dikembalikan dan 0 buku sudah dikembalikan.

3. *Data Preparation*

Tahapan persiapan data ada beberapa hal yang dilakukan yaitu *data set description*, *integrate data*, *select data*, *clean data*, *transformation data* dari 142.776 record harus dilakukan teknik persiapan data agar kualitas data yang diperoleh lebih baik.

a. *Clean Data* dan *Integrate Data*

Clean Data bertujuan untuk menghapus data tidak konsisten dan data tidak lengkap (*missing value*). Sedangkan *Integrate Data* merupakan proses menggabungkan data dari beberapa data menjadi data baru.

b. *Data Selection* dan *Transformation Data*

Data selection merupakan proses memilih data yang akan digunakan. Sedangkan *transformation data* merupakan proses mengubah data ke format yang sesuai untuk diproses menggunakan teknik *data mining*. Data yang digunakan dalam penelitian ini bernilai kategori untuk model asosiasi, data ditransformasi ke dalam angka menggunakan *software RapidMiner*.

4. *Modelling Phase*

Penelitian ini menggunakan teknik *data mining association rule* dan algoritma *apriori* mencari nilai *support* dan *confidence*, pengukuran dalam akurasi penelitian ini menggunakan *framework RapidMiner 9.1*.

Terdapat 2 tahapan dasar yang dilakukan pada analisis asosiasi, yaitu:

a. Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Tahapan ini dilakukan untuk pencarian kombinasi *item* yang memenuhi syarat *minimum* dari nilai *support* dalam *database*.

Rumus mencari nilai *support* sebuah *item*[8], yaitu :

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Rumus mencari nilai *support* dua *item*:

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

b. Pemberian Aturan Asosiasi

Setelah pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian mencari aturan *assosiatif* yang memenuhi syarat *minimum* untuk *confidence* dengan aturan *confidence* “Jika A maka B” dengan rumus:

$$\text{Confidence} = P(B | A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}$$

5. Evaluation Phase

Tahapan *evaluation phase* dilakukan untuk evaluasi terhadap keefektifan dan keakuratan dari model yang terbentuk sebelum digunakan dan menentukan apakah model dapat mencapai tujuan yang ditetapkan pada fase pemahaman bisnis. Bahkan pada *determine next steps* terdapat dua pilihan yang akan menentukan langkah berikutnya yaitu kembali ke tahap awal (*Business Understanding*) atau melanjutkan ke tahap akhir (*Deployment*).

6. Deployment Phase

Pada tahap ini, pengetahuan atau informasi yang telah diperoleh akan dipresentasikan dalam bentuk laporan sehingga dapat diketahui atau dibaca oleh orang awam. Hasil dari penelitian ini berupa analisa asosiasi keterkaitan buku dari data peminjaman buku dan statistik peminjaman berdasarkan tahun masuk, strata, fakultas, program studi yang diharapkan dapat digunakan untuk penambahan koleksi buku di UPT Perpustakaan Universitas Lampung.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari data transaksi peminjaman buku tahun 2014 hingga 2017 ditemukan hasil asosiasi yang paling tinggi pada tahun 2015 diperoleh hasil judul buku “Metodologi pengajaran bahasa” akan meminjam “English for tourism :panduan berprofesi di dunia pariwisata” nilai *support* 1 dan *confidence* 1.
2. Berdasarkan data statistik pertahun ditemukan pola peminjaman buku meningkat pada semester 7-8. Bulan september (awal perkuliahan) ditemukan pola peminjaman buku meningkat di semester 3-4. Sedangkan analisis pola statistik peminjaman buku tertinggi selama 4 tahun adalah pada strata S1 92%, Fakultas FKIP 36% dan Program Studi S1 Ilmu Hukum 11%.
3. Rekomendasi untuk pembelian buku disarankan mengikuti *pattern* hasil *association rule*.

B. Saran

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan aplikasi *software* selain *RapidMiner* algoritma *association rule* dengan *dataset* yang lebih banyak agar dapat membandingkan dan memberikan hasil yang lebih baik lagi.
2. Pada penelitian lanjutan disarankan ada pembahasan tentang pembuatan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UPT Perpustakaan Universitas Lampung, "Buku Panduan Perpustakaan Universitas Lampung". Lampung, 2017.
- [2] Susanto. S dan D. Suryadi, "Pengantar *Data Mining* Menggali Pengetahuan Dari Bongkahan Data". Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- [3] Kusriani and E. T. Luthfi, *Algoritma Data Mining*, 1st ed. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [4] M. Aryuni, "Tahap Tahap Data Mining," *Binus University School of Information Systems*, 2016. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2016/12/15tahap-tahap-data-mining/>. [Accessed: 15-Okt-2018].
- [5] F. A. Hermawati, "*Data Mining*". Yogyakarta: Andi Offset, 2013.
- [6] M. Elwani, "Penentuan Aturan Asosiasi Pada Transaksi Peminjaman Buku Menggunakan Algoritma Fp-Growth", *J. Informatika, Manajemen dan Komputer*, Vol. 9, No. 1, Pp. 15–25, 2017.
- [7] D. Sugianti dan Indrayanti, "Penerapan Algoritma Apriori Peminjaman Buku di Perpustakaan Stmik Widya Pratama", *J. IC-Tech*, Vol. X, No.1, Pp. 22–28, 2015.
- [8] A. Anas, "Analisa Pola Peminjaman Buku Perpustakaan Menggunakan

- Algoritma Apriori,” *J. Informatika*, Vol. i1, Pp. 52-62, 2014.
- [9] H. M. Jefri Eko Cahyono, "Analisis Pemanfaatan Senayan Library Management System (SLiMS)," *J. Ilmu Perpustakaan*, vol. 2, no. 3, pp. 1-10, 2013.
- [10] A. P. Fadillah, “Penerapan Metode CRISP-DM untuk Prediksi Kelulusan Studi Mahasiswa Menempuh Mata Kuliah (Studi Kasus Universitas XYZ),” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, pp. 260–270, 2015.
- [11] C. Shaerer, "*the-Crisp-Dm-Model-the-New-Blueprint-for-Data-Mining-Shearer-Colin*", *J. of data warehousing*, vol. 5, no. 4. 2000.
- [12] L. A. Dennis Aprilla C, Donny Aji BAskoro, *Belajar Data Mining dengan RapidMiner*. Jakarta, 2013.
- [13] N. Wandu, R. A. Hendrawan, and A. Mukhlason, “Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Tek. ITS*, vol. 1, no. August 2015, pp. 1–5, 2012.
- [14] M. Sathya, “*Apriori Algorithm On Web Logs For Mining Frequent Link*". Inter .Conference on Intelligent Techniques in Control, Optimization and Signal Processing, India, 2017, Pp. 0–4.
- [15] R. Yanto and H. Di Kesuma, “Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule,” *Jatisi*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [16] I. Budiman, 2012, "*Data Clustering Menggunakan Metodologi CRISP-DM untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridharma*". Tesis, Sist. Inf., Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.