

**PENCARIAN POLA KUNJUNGAN USER WEB UNIVERSITAS
KRISTEN DUTA WACANA MENGGUNAKAN ALGORITMA
GENERALIZED SEQUENTIAL PATTERN**

Skripsi



oleh

**I WAYAN PASEK AMBARA ADI W
22094731**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

**PENCARIAN POLA KUNJUNGAN USER WEB UNIVERSITAS
KRISTEN DUTA WACANA MENGGUNAKAN ALGORITMA
GENERALIZED SEQUENTIAL PATTERN**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**I WAYAN PASEK AMBARA ADI W
22094731**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENCARIAN POLA KUNJUNGAN USER WEB UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENERALIZED SEQUENTIAL PATTERN

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 17 Juni 2014



I WAYAN PASEK AMBARA ADI W
22094731

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENCARIAN POLA KUNJUNGAN USER WEB
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
MENGUNAKAN ALGORITMA
GENERALIZED SEQUENTIAL PATTERN

Nama Mahasiswa : I WAYAN PASEK AMBARA ADI W
NIM : 22094731
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 28 Mei 2014

Dosen Pembimbing I



Budi Susanto, SKom.,M.T.

Dosen Pembimbing II



Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs

HALAMAN PENGESAHAN

PENCARIAN POLA KUNJUNGAN USER WEB UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENERALIZED SEQUENTIAL PATTERN

Oleh: I WAYAN PASEK AMBARA ADI W / 22094731

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 11 Juni 2014

Yogyakarta, 17 Juni 2014
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Baki Susanto, SKom, M.I
2. Willy Sudiarto Raharjo, SKom, M.Cs
3. Heryo Susanto, S.Si
4. Junius Karel, M.T.


Dekan
(Drs. Wimmie Handiwidjono, MIT.)


Ketua Program Studi
(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Pencarian Pola Kunjungan User Web Universitas Kristen Duta Wacana* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Bapak **Budi Susanto S.Kom, M.T.** selaku dosen pembimbing 1, dan Bapak **Willy Sudiarto Raharjo C, S.Kom, M.Cs.** selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan ide, masukan, kritik dan saran dalam penulisan laporan dan pembuatan program Tugas Akhir ini.
2. Bapak, I Nyoman Budiarta, Ibu, Ni Komang Suriasih serta Adik, Ni Made Pasek Indah Ambarawati, untuk limpahan kasih sayang, kesabaran, doa, serta dukungan yang luar biasa yang selalu menjadi motivasi dan semangat penulis sehingga selalu bersemangat. Terimakasih untuk selalu berada disisi penulis dalam kondisi apapun.
3. Kakek, Nenek serta keluarga besar di Denpasar untuk segala dukungan dan perhatiannya. Segala perhatian kalian selalu mengajarkan betapa keluarga merupakan hal terbaik yang pernah penulis miliki didunia ini.
4. Guna Satwam, Made Himawan Raharja, Wayan Ryandi Saskara, Ni Made Ari Pratiwi, Prima Adi, Delia dan Gusti Ngurah Fajar yang selalu ada bagi penulis dikala suka dan duka, memberikan dukungan dan membangkitkan kembali semangat penulis ketika merasa lelah selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Saudara-saudara di Djenakers : Christian Puji, Budiarto, Ewald, Timo, Ndud, Richard, Abed, Yosua Yulianto, Henry, Jevon, Eko, Bryan, Wawan, dan Semut, untuk menjadi teman diskusi, bercerita, bersenda gurau yang selalu menghadirkan keceriaan.

6. Keluarga Besar “KMHD UKDW” yang telah memberikan support dan semangat yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kadek Ayu Ratih Wulandari yang telah memberi semangat serta dukungan yang sangat besar dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Google.com dan Stackoverflow.com karena telah menjadi dosen pembimbing ketiga penulis.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah mendukung penyelesaian Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 29 Mei 2014

Penulis

I Wayan Pasek Ambara Adi Wiguna

©UKDW

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Web Mining	6
2.2.2 Web Usage Mining (WUM)	6
2.2.3 Data sumber	6
2.2.4 Tahapan Persiapan	10
a. Data Cleaning	10
b. Identifier User	11
c. Identifikasi Sesion	12
d. Melengkapi Path	12
2.2.5 Sequential Pattern	12
2.2.4 Algoritma GSP (Generalized Sequential Pattern).....	14
2.2.5 Candidate Generation	15
2.2.6 Support Counting Candidate	16

BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	20
	3.1 Kebutuhan Fungsional	20
	3.2 Spesifikasi Sistem	21
	3.3 Perancangan Sistem	21
	3.4 Flowchart Sistem	22
	3.3.1 Alur Kerja Sistem Umum	22
	3.3.2 Alur Kerja Proses Persiapan	23
	3.3.3 Alur Kerja Data Cleaning	24
	3.3.4 Alur Kerja Identification Sesion	25
	3.3.5 Alur Kerja Algoritma GSP	27
	3.3.6 Alur Kerja Candidate Itemset	28
	3.5 Perancangan Database	31
	3.5 Flowchart Antarmuka	33
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENERAPAN SISTEM	38
	4.1 Implementasi sistem	38
	4.1.1 Implementasi proses cleaning.....	38
	4.1.2 Implementasi proses identifikasi session	38
	4.1.3 Implementasi proses Generate candidate sequence.....	40
	4.1.4 Implementasi proses Generate frequent itemset.....	41
	4.2 Implementasi antarmuka.....	42
	4.2.1 Implementasi Form Utama	42
	4.2.2 Implementasi Form pembentukan session	53
	4.2.3 Implementasi Form Data Analisis	58
	4.2.4 Implementasi Form Report	58
	4.3 Analisis Sistem	62
	4.3.1 Analisis Periode Pertama	62
	4.3.2 Analisis Periode Pedua	62
	4.3.3 Analisis Periode Ketiga	62
	4.3.4 Analisis Periode Keempat	62
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	67
	5.1 Kesimpulan	67
	5.2 Saran	67
	DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
Gambar 3.1	Use Case	20
Gambar 3.2	Gambaran umum sistem	21
Gambar 3.3	Flowchart sistem secara umum	22
Gambar 3.4	Flowchart kerja proses persiapan	24
Gambar 3.5	Flowchart kerja proses data cleaning	25
Gambar 3.6	Alur kerja proses identification sesion	28
Gambar 3.7	Flowchart kerja proses algoritma GSP	27
Gambar 3.8	Flowchart Kerja proses generate candidate itemset	28
Gambarr 3.9	Flowchart kerja proses join and prune step	29
Gambar 3.10	Flochart Support counting candidate	30
Gambar 3.11	Diagram relational rancangan database	33
Gambar 3.12	Rancangan antarmuka form utama	34
Gambar 3.13	Rancangan Form pembentukasn session	35
Gambar 3.14	Rancangan form Data analisis	36
Gambar 3.15	Rancangan form report	37
Gambar 4.1	Implementasi form utama	42
Gambar 4.2	Implementasi form pembentukan session	43
Gambar 4.3	Implementasi form data analisis	44
Gambar 4.4	Implementasi form report	45
Gambar 4.5	Menu awal	
Gambar 4.6	Rancangan restrukturisasi	

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
Tabel 2.1	Web Log Server Data Elements	8
Tabel 2.2	Kode Status	9
Tabel 2.3	Keterangan dari contoh log server format CLF	10
Tabel 2.4	Keterangan dari contoh log server format ECLF	10
Tabel 2.5	Contoh data transaksi	13
Tabel 2.6	Sequence yang dihasilkan dari Data transaksi	13
Tabel 2.7	Hasil akhir pola sequential	14
Tabel 2.8	Contoh hasil join and prune	16
Tabel 2.9	Contoh tabl transaksi	17
Tabel 3.1	Tabel kotor	34
Tabel 3.2	Tabel data_bersih	34
Tabel 3.3	Tabel candidate_itemset	35
Tabel 3.4	Tabel host_candidate	35
Tabel 3.5	Tabel unik_request	35
Tabel 3.6	Tabel log_sequence	36
Tabel 4.1	Pseudocode proses data cleaning	38
Tabel 4.2	Pseudocode proses pembentukan session	39
Tabel 4.3	Pseudocode proses data generate candidate sequence	40
Tabel 4.4	Pseudocode proses join and pruning	41
Tabel 4.5	Pseudocode proses data generate frequent itemset	42
Tabel 4.6	Analisa minggu pertama tanggal 1-7 maret 2014 support 10%	45

Tabel 4.7	Analisa minggu pertama tanggal 1-7 maret 2014 support 5%	45
Tabel 4.8	Keterangan request pada periode minggu pertama	46
Tabel 4.9	Analisa minggu kedua tanggal 8-14 maret 2014 support 10%	46
Tabel 4.10	Analisa minggu kedua tanggal 8-14 maret 2014 support 5%	47
Tabel 4.11	Keterangan request pada periode minggu kedua	47
Tabel 4.12	Analisa minggu ketiga tanggal 15-21 maret 2014 support 10%	48
Tabel 4.13	Analisa minggu ketiga tanggal 15-21 maret 2014 support 5%	48
Tabel 4.14	Keterangan request pada periode minggu ketiga	48
Tabel 4.15	Analisa minggu keempat tanggal 22-28 maret 2014 support 10%	49
Tabel 4.16	Analisa minggu keempat tanggal 22-28 maret 2014 support 5%	49
Tabel 4.17	Keterangan request pada periode minggu keempat	50
Tabel 4.18	Keseluruhan pola dengan minimum support 10%	50

DAFTAR RUMUS

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
Rumus 2.1	Menghitung Nilai support	17

INTI SARI

PENCARIAN POLA KUNJUNGAN WEB UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENERALIZED SEQUENTIAL PATTERN

Website adalah salah satu media yang digunakan oleh manusia untuk bertukar informasi dengan manusia lainnya yang terhubung di jaringan internet. *Website* biasanya berisi informasi-informasi mengenai pemilik *website* tersebut. Misalkan *website* Universitas Kristen Duta Wacana yaitu *website* yang berisi tentang informasi mengenai Universitas Kristen Duta Wacana. Jadi, orang yang hendak mengetahui informasi tentang Universitas Kristen Duta Wacana dapat mencari informasi tersebut di halaman *website* Universitas Kristen Duta Wacana. Oleh karena itu penulis mencoba meneliti informasi tentang pola kunjungan *user web* Universitas Kristen Duta Wacana selama satu bulan yaitu di periode bulan maret tahun 2014 dan pemrosesan data dilakukan perminggu. Penelitian ini menggunakan *file log server*, karena semua data tentang perilaku user yang menggunakan *web* Universitas Kristen Duta Wacana tercatat pada *file log server*. Pencarian pola akan dilakukan dengan menggunakan algoritma *Generalized Sequential Pattern*.

Penelitian yang sudah dilakukan untuk menghasilkan pola kunjungan user pada *web* Universitas Kristen Duta Wacana, pertama data *log server* di lakukan proses *data cleaning* untuk menghilangkan semua data *log* yang tidak digunakan. Setelah itu dibentuk *session* untuk membagi kunjungan *user* kedalam *session – session* berdasarkan waktu kunjungan *user*. Setelah proses pembentukan *session* selesai maka dilakukan pencarian pola kunjungan menggunakan algoritma *Generalized Sequential Pattern* untuk menghasilkan pola kunjungan berdasarkan nilai *minimum support* yang ditentukan.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah kunjungan *user* dengan nilai *minimum support* 5% adalah pola dimana *user* selalu mengunjungi halaman "GET/id/HTTP/1.1" setelah itu mengunjungi halaman "GET/e-class/id/kelas/indexHTTP/1.1" dan terakhir *user* mengunjungi halaman "GET/portal/mahasiswa/universitasHTTP/1.1" pola ini selalu sama ketika nilai *minimum support* 5%. Namun jika nilai *minimum support* dinaikkan menjadi 10% maka pola yang dihasilkan berbeda-beda. Seperti pada periode minggu pertama dan minggu keempat. *System* hanya menghasilkan halaman *website* yang sering dikunjungi dan belum berbentuk pola. Maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu semakin kecil nilai *minimum support* yang diinputkan maka semakin banyak pola yang dihasilkan begitu sebaliknya.

Kata Kunci : *Web Usage mining, file log server, Generalized Sequential Pattern*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini perkembangan teknologi *web* sangat pesat. Hampir semua orang menggunakan *website* sebagai media untuk bertukar informasi kepada semua orang yang terhubung di jaringan internet. Namun dalam perkembangannya saat ini dirasa perlu untuk menggali informasi yang didapatkan oleh *website* itu sendiri. Salah satu informasi yang dapat digali dari *website* adalah bagaimana pola kunjungan *user* terhadap *website* tersebut. Informasi mengenai pola kunjungan *user* tersebut dapat digunakan oleh para pengambil keputusan sebagai landasan pengambilan keputusan untuk restrukturisasi *website* tersebut .

Web Universitas Kristen Duta Wacana adalah web yang dimiliki oleh Universitas Kristen Duta Wacana yang berisikan semua informasi tentang Universitas Kristen Duta Wacana. Oleh karena itu dirasa perlu untuk menganalisa informasi yang didapatkan oleh *website* tersebut. Semua informasi yang diperoleh oleh *website* Universitas Kristen Duta Wacana dicatat dalam *web log server*. Namun sangat sulit menganalisa *web log server* secara manual karena *request* dari *user* web ini bisa mencapai jutaan *request* per minggu. *Web Usage Mining* adalah teknik yang digunakan untuk menemukan informasi atau pengetahuan diantaranya dari *usage data*. Dimana *usage data* digunakan untuk menemukan pola akses *user* terhadap *web* melalui *click stream*. Maka *web log server* digunakan sebagai obyek penelitian yang akan dianalisis dalam penelitian ini. Karena *web server log* adalah data yang sangat berharga bagi organisasi yang melakukan aktifitasnya didalam *web*. Oleh karena itu *web server log* harus dianalisa agar mendapatkan informasi yang tersembunyi.

Ada beberapa teknik dalam *Web mining* yang dapat digunakan dalam analisis ini. Salah satunya adalah *Generalized sequential pattern*. Oleh karena itu

penulis akan mengkaji penggunaan metode *Generalized sequential pattern* pada penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Generalized sequential pattern* untuk mengenali pola kunjungan *user web* Universitas Kristen Duta Wacana melalui *web server log*?
2. Bagaimana keakuratan system dalam menemukan pola *sequential* kunjungan *user web* Universitas Kristen Duta Wacana berdasarkan algoritma *Generalized Sequential Pattern*?

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan pada *web* dan banyaknya metode yang dipakai dalam *web mining* maka penelitian ini difokuskan pada pembuatan aplikasi untuk menemukan polakunjungan *user* dari sebuah *website* dengan menggunakan teknik *sequential pattern*. Untuk teknik *sequential pattern* menggunakan algoritma *GSP (Generalized Sequential Pattern)* Data penelitian diambil dari *web server log* salah satu *website* pendidikan yaitu *website* Universitas Kristen Duta Wacana dengan alamat situs :www.ukdw.ac.id. Adapun batasan-batasan dari system pencarian pola ini adalah:

1. Data dari *web server log* yang dipilih hanya *request* dengan kode status 200 dan 301
2. Lama waktu *log server* yang digunakan dalam penelitian yaitu 1 Bulan, dan diproses perminggu yaitu minggu pertama tanggal 1 sampai 7 maret 2014, minggu kedua tanggal 8 sampai 14 maret 2014, yang ketiga tanggal 15 sampai 21 maret 2014 dan yang terakhir yaitu tanggal 22 sampai 28 maret 2014.

3. Pengguna yang akan memasukan nilai *Minimum support* untuk melakukan proses agar menghasilkan pola-pola sekuensial.
4. Nilai Minimum Suport yang dimasukkan oleh pengguna adalah 10% - 100%.
5. Identifikasi *User* hanya berdasarkan IP yang digunakan oleh *User* untuk mengakses situs www.ukdw.ac.id

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan system *web mining* yang dapat menemukan pola kunjungan *user* web Universitas Kristen Duta Wacana menggunakan teknik *sequential pattern* pada *web usage mining*.
2. Membantu *admin* dalam pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang dihasilkan oleh system ini mengenai pola kunjungan *user* terhadap *website* secara sekuensial

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan bebrapa tahapan yaitu :

1. Metode Pengujian

Dalam penelitian ini, digunakan slah satu algoritma dari *sequential pattern* yaitu algoritma *Generalized Sequential Pattern*. Dengan cara penulis akan melakukan penelitian dari log server web Universitas Kristen Duta Wacana, dari log tersebut akan ditemukan pola *sequential* kunjungan *user*.

2. Metode Pengembangan

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah metode *Waterfall Life Cycle Model* dimana metode ini memiliki alur yang terstruktur dan pengujian di setiap proses sehingga dengan pendokumentasian yang baik diharapkan dapat membantu orang lain yang hendak mengembangkan sistem ini lagi.

3. Metode Evaluasi

Metode yang digunakan dalam dalam evaluasi sistem adalah dengan *usability testing*, pemilihan sistem tersebut agar penulis mengetahui keinginan pengguna dan mendapatkan masukan-masukan dari pengguna yang akan digunakan sebagai bahan evaluasi.

4. Literatur

Untuk penguasaan materi tentang algoritma *Generalized SequentialPattern* dan untuk mengetahui tahapan-tahapan *pre-procesing* dari algoritma *Generalized Sequential Patern* hingga menghasilkan keluaran berupa pola *sequential* kunjungan user web Universitas Kristen Duta Wacana.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Tugas Akhir ini secara garis besar dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Landasan Teori, akan berisi landasan yang digunakan atau pun yang berkaitan dengan skripsi.
3. Bab 3 Perancangan Sistem, akan dibahas mengenai algoritma yang digambarkan untuk menggambarkan alur kerja system beserta perancangan antar muka sistem.
4. Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, berisi implementasi program berupa *interface* / tampilan program. Disertakan input dan output program, penjelasan ,pengujian, dan analisa dari system kerja program.
5. Bab 5 Kesimpulan Dan Saran, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran-saran yang mungkin untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pola yang dihasil oleh Algoritma Generalized Sequential Pattern dapat digunakan sebagai salah satu pendukung pengambilan keputusan berdasarkan fakta pola kunjungan User Web Universitas Kristen Duta Wacana dalam restrukturisasi halaman Web Universitas Kristen Duta Wacana dikemudian hari.
2. Semakin kecil nilai minimum support yang diinputkan oleh user maka pola yang dihasilkan semakin banyak dan bervariasi.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kinerja sistem disarankan data yang akan diolah lebih banyak dan durasi waktu data yang akan diolah lebih lama.

©UKDW

Daftar Pustaka

- Abraham, A., and Ramos, V., 2003, "Web Usage Mining Using Artificial Ant Colony Clustering and Genetic Programming".
- Budhi G.S., Handojo, A., Wirawan, C.O. (2009). *Algoritma Generalized Sequential Pattern Untuk Menggali Data Sekuensial Sirkulasi Buku Pada Perpustakaan Uk Petra*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009.
- Cooley, R., Mobaster, B and Srivastava,J., 1997, " Web Mining Information and Pattern Discovery on the World Wide Web" Department of Computer Science and Engineering. [Http://citeseer.ist.edu/ooley97web.html](http://citeseer.ist.edu/ooley97web.html)
- Cooley, R., Mobaster, B and Srivastava,J., 1997, " Web Mining Information and Pattern Discovery on the World Wide Web" Department of Computer Science and Engineering. [Http://citeseer.ist.edu/webminer.pdf](http://citeseer.ist.edu/webminer.pdf)
- Darmayuda, K. (2010). *Pemrograman Aplikasi Database dengan Microsoft Visual Basic.NET2008*. Bandung: Informatika Bandung.
- Gunawan, R., 2002, "Pencarian Pola Nabigasi dari Data Web dengan Teknik Association Rule dan Sequential pattern", Thesis Magister Teknik, Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Han, J., Kamber, M., Pei, Jian (2012). *Data Mining : Concepts and Techniques. 3rd Edition*. USA: Morgan Kaufman
- Kimball, R., Merz., 2000, "The data webhouse Tollkit : Building the Web Enable Data Warehouse", Jhon Willey & Suns, Inc., United States of America.
- Lestari, L., 2006, "Pendekatan Metode Clustering Dan Sequential Pattern Pada Web Usage Mining Untuk Mencari Pola Kunjungan Web", Thesis Magister Ilmu Komputer, Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Liu, Bing (2007). *Web Data Mining : Exproring Hyperlinks, Contents, and Usage Data*. New York : Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Putri, M. D. C. (2013) Implementasi Algoritma Generalized Sequential Pattern Untuk Analisa Data Transaksi Penjualan Member Amigo Group. Skripsi S1, Teknologi Informasi , Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- Sadeli, M. (2010). *VISUAL BASIC 2010 untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom.