

**Penerapan Teknik *Graph Mining* Menggunakan Metode *Speaker-Listener*
Label Propagation Algorithm (SLPA) untuk Analisis Keranjang Belanja**

SKRIPSI



NUR SITI MUNINGGAR

PROGRAM STUDI S-1 MATEMATIKA

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2015

**PENERAPAN TEKNIK *GRAPH MINING* MENGGUNAKAN METODE
SPEAKER-LISTENER LABEL PROPAGATION ALGORITHM (SLPA)
PADA ANALISIS KERANJANG BELANJA**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Matematika
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Auli Damayanti, S.Si., M.Si.
NIP. 19751107 200312 2 004

Dr. Herry Suprajitno, M.Si.
NIP. 19680404 199403 1 020

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Penerapan Teknik *Graph Mining* Menggunakan Metode *Speaker-Listener Label Propagation Algorithm* (SLPA) pada Analisis Keranjang Belanja

Penyusun : Nur Siti Muninggar

NIM : 081112018

Pembimbing I : Auli Damayanti, S.Si., M.Si.

Pembimbing II : Dr. Herry Suprajitno, M.Si.

Tanggal Seminar : 14 April 2015

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Auli Damayanti, S.Si., M.Si.
NIP. 19751107 200312 2 004

Dr. Herry Suprajitno, M.Si
NIP. 19680404 199403 1 020

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Matematika
Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Dr. Miswanto, M.Si
NIP. 19680204 199303 1 002

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Teknik *Graph Mining* Menggunakan Metode *Speaker-Listener Label Propagation Algorithm* (SLPA) pada Analisis Keranjang Belanja” dengan baik.

Keberhasilan dalam menyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang dengan telah memberi masukan demi sempurnanya skripsi ini. Oleh karena itu penulis berterima kasih kepada:

1. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dirjen Dikti) yang telah mencanangkan program Beasiswa Bidikmisi yang memberikan kesempatan kepada penulis sehingga penulis dapat merasakan indahny bangku perkuliahan.
2. Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melanjutkan pendidikan tinggi khususnya program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
3. Dr. Herry Suprajitno, M.Si selaku dosen wali selama penulis menjadi mahasiswa dan dosen pembimbing II yang senantiasa penuh kesabaran, ketelitian dan keramahan dalam memberikan pengarahan dan bimbingan sehigga penulisan skripsi semakin baik.

4. Auli Damayanti, M.Si selaku Dosen Pembimbing II, yang senantiasa memberikan pengarahan serta masukan dalam menyusun skripsi mulai dari penentuan topik hingga format penulisan dengan detail.
5. Dr. Miswanto, M.Si selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga dan dosen mata kuliah Metodologi Penelitian sekaligus dosen penguji yang telah memberikan banyak ilmu terutama cara penulisan makalah yang baik.
6. Dr. Moh. Imam Utoyo selaku Dosen Penguji yang telah memberikan pengarahan serta masukan sehingga penyusunan skripsi ini lebih baik.
7. Dr. Eridani selaku dosen S1 Matematika Universitas Airlangga yang selalu memberikan inspirasi bagi penulis dalam setiap cerita yang disampaikan selama kuliah.
8. Yang tercinta, kedua orang tua penulis yang sangat luar biasa, untuk Ibu yang senantiasa memberikan perhatian dan selalu sabar menghadapi penulis dan Bapak yang senantiasa mengantarkan kemanapun penulis ingin pergi.
9. Dosen S1 Matematika Universitas Airlangga, terima kasih telah memberikan banyak ilmu serta nasihat samasa kuliah.
10. Almarhum Hari Brahmantyo sebagai guru matematika penulis semasa SMP yang telah menginspirasi penulis tentang keindahan dalam belajar matematika, sehingga penulis menjadikan matematika sebagai pelajaran terfavorit sejak SMP hingga skripsi ini ditulis.

11. Yang terkasih, kakak beserta suaminya dan adikku yang sangat menyayangi penulis, yang sangat perhatian kepada penulis, sehingga memberikan dorongan agar penulis cepat dalam menyelesaikan prosposal skripsi. Terimakasih atas segala yang telah diberikan.
12. Teman bermain penulis saat kuliah. Terima kasih untuk Ratna, Kun, Nanda, Zaim, Ayu, Ema, Icha yang senantiasa memacu semangat penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi dan telah memberikan kegembiraan kepada penulis selama kuliah di S1 Matematika.
13. Teman-teman S1 Matematika yang telah membantu penulis selama kuliah.
14. Teman-teman 'Perfect K-12' yang telah menjadi teman penulis sejak penulis tercatat sebagai mahasiswa FST Universitas Airlangga.
15. Rahma Puji R. sebagai teman penulis semasa SMP, SMA hingga kuliah yang telah mendengarkan curahan hati penulis serta memacu semangat penulis untuk cepat lulus.

Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan, yang telah membantu dan menginspirasi penulis dalam penyelesaian penyusunan skripsi. Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat, baik sebagai bahan pustaka, penambah wawasan, maupun sebagai acuan untuk pengembangan Analisis Keranjang Belanja.

Tiada gading yang tak retak, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulisan selanjutnya dapat lebih baik lagi.

Surabaya, Januari 2015,

Nur Siti Muninggar

Nur Siti Muningsgar, 2015, **Penerapan Teknik *Graph Mining* Menggunakan Metode *Speaker-Listener Label Propagation Algorithm* (SLPA) pada Analisis Keranjang Belanja**. Skripsi ini dibawah bimbingan Auli Damayanti, S.Si, M.Si. dan Dr. Herry Suprajito, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Tujuan dari skripsi ini adalah melakukan analisis keranjang belanja menggunakan teknik *graph mining*, yaitu metode *Speaker-Listener Label Propagation Algorithm* (SLPA). Analisis keranjang belanja adalah analisis perilaku konsumsi pelanggan dengan mencari hubungan antar produk pada 'keranjang belanja' mereka. Untuk melakukan analisis keranjang pasar diperlukan data transaksi penjualan yang disebut *market basket data*. Terdapat lima tahapan dalam menerapkan teknik *graph mining* pada analisis keranjang belanja, yaitu membentuk graf *Co-Purchase Network* (CPN), menjalankan SLPA, *thresholding*, evaluasi komunitas, dan menghitung nilai *modularity*. Graf CPN dibentuk berdasarkan *market basket data*. Pada graf CPN, *node* mewakili produk dan *edge* mewakili hubungan antara sepasang dari mereka. SLPA adalah algoritma pendeteksi komunitas tumpang tindih yang diadopsi dari perilaku komunikasi manusia. SLPA terdiri dari tiga tahap yaitu, inialisasi memori, evolusi, dan *post-processing* yang terdapat proses *thresholding* menggunakan nilai *threshold* $r \in (0,1)$. Hasil dari SLPA adalah komunitas tumpang tindih yang mengijinkan node termuat pada lebih dari satu komunitas. *Thresholding* bertujuan untuk menghapus *edge* dengan bobot kecil dalam graf komunitas dan menggunakan *threshold* berupa proporsi dari nilai *top three heavy edge threshold* (*tthet*) (proporsi adalah persentase nilai *tthet* $p \in (0,1)$). Evaluasi komunitas dilakukan untuk mengidentifikasi keterhubungan graf komunitas menggunakan Algoritma *Depth First Search* (DFS). Pada tahap evaluasi komunitas, akan dibentuk komunitas baru berdasarkan komponen dari graf. Nilai *modularity* (Q) menentukan kualitas dari komunitas. Teknik *graph mining* menggunakan SLPA untuk Analisis Keranjang Belanja diterapkan pada *market basket data* Supermarket Sakinah yang diselesaikan menggunakan Java Netbeans. Hasil yang didapatkan adalah ditemukan 49 komunitas yang beranggota lebih dari satu komunitas dengan $r = 0.3$, $p = 0.7$, $Q = 0.851789107392205$.

Kata Kunci : Analisis Keranjang Belanja, *Data Mining*, *Graph Mining*, Komunitas Tumpang Tindih, *Speaker Listener Label Propagation Algoritim* (SLPA)

Nur Siti Muninggar, 2015, **Applying Graph Mining using Speaker-Listener Label Propagation Algorithm (SLPA) to Market Basket Anaysis**. This final project was supervised by Auli Damayanti, S.Si.,M.Si. and Dr. Herry Suprajitno, M.Si. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to conduct market basket analysis using graph mining techniques that Speaker-Listener Label Propagation Algorithm (SLPA). Market basket analysis is an analysis of customer buying habits by finding association between products that placed in their 'shopping basket'. Market basket analysis requires a sales transaction data that called market basket data. There are five stages in applying graph mining techniques to market basket analysis such construct Co-purchase Network (CPN), executing SLPA, thresholding, community evaluation, and finding the value of modularity. CPN was formed based on market basket data. CPN is defined as a network where nodes represent products and edges represent relationships between a pair of them. SLPA is a overlapping communities detecting method that adopted from human communication behavior. SLPA consists of the following three stages, initializing memory of nodes, evolution, and post-processing, in which in thresholding process used threshold value $r \in (0,1)$. The Results of SLPA is overlap communities that allows a node belongs to more than one community. Thresholding is aim to remove an suprious edge in graph of community using proportion of the top three heavy-edge threshold (tthet) value (proportion is a percentage of tthet value $p \in (0.1)$). Community evaluation is to identify connectedness graph of community using 'Depth First Search (DFS)' Algorithm. In community evaluation, will form new communities based on components of subgraph. Finding the value of modularity (Q) is to determine the quality of community. Graph mining techniques using SLPA for market basket analysis is applied to Supermarket Sakinah's market basket data that solved by using Java Netbeans. The results are found 49 communities that have more than one members with the value of $r = 0.3$, $p = 0.7$, $Q = 0.851789107392205$.

Keywords : Market Basket Analysis, Data Mining, Graph Mining, Overlapping Communities, Speaker-Listener Label Propagation Algorithm (SLPA)