

**PENGGALIAN POLA SEKUENSIAL INTERVAL WAKTU  
FUZZY PADA PERGERAKAN HARGA SAHAM DI  
INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-  
GROWTH – PREFIXSPAN**



**Maya Nurlita Wulandari  
1212 100 030**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT**



- **PENDAHULUAN**

- **TINJAUAN PUSTAKA**

- **METODE PENELITIAN**

- **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

- **HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN**

- **KESIMPULAN DAN SARAN**

- **DAFTAR PUSTAKA**



# PENDAHULUAN

## LATAR BELAKANG



High Low	870 840	850 ▼	-10	-1.16%	1,183	274,004
High Low	1,000 940	980 ▲	40	4.26%	1,544	218,501
High Low	8,350 8,350	8,350 ▲	50	0.60%	869	25,388
High Low	22,450 22,000	22,450 ▲	150	0.67%	1,512	8,256
High Low	20,500 19,950	20,000 ▲	50	0.25%	1,362	8,582
High Low	5,800 5,600	5,800 ▲	200	3.57%	1,005	27,754

ANTARAFOTO/FANNY OCTAVIAN

# PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG



# PENDAHULUAN

## LATAR BELAKANG

Andi Asrafiani & Imam Mukhlash (2015)

The Application of Fuzzy Association Rule on Co-Movement Analyze of Indonesian Stock Price

Terdapat asosiasi pergerakan saham antar perusahaan dan juga pola menarik misalnya kenaikan harga saham perusahaan tertentu bersamaan dengan naik turunnya saham perusahaan lain

# PENDAHULUAN

## LATAR BELAKANG

Selanjutnya

Analisis Pergerakan harga saham dengan menerapkan metode *Association Rule* dan *Sequence Pattern*

Terdapat asosiasi pergerakan harga saham antar perusahaan serta diperoleh pola sekuensial dengan interval waktu yang masih diatur secara manual. Sehingga pola sekuensial yang dihasilkan belum detail.

# PENDAHULUAN

## LATAR BELAKANG

*Sequence Pattern* dengan *Fuzzy Time Interval*

Dalam pengambilan keputusan performa *sequence pattern* tidak sebaik jika ditambahkan dengan *fuzzy time interval*.

*Fuzzy Time Interval* dapat merepresentasikan waktu pergerakan harga saham pada interval waktu tertentu dengan variabel linguistik seperti *short*, *middle* dan *long*.

# PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Penggalian Pola Sekuensial Interval Waktu *Fuzzy* Pada Pergerakan Harga Saham di Indonesia Menggunakan Algoritma *Fp-Growth-PrefixSpan*

# PENDAHULUAN

## RUMUSAN MASALAH

1

Bagaimana menggali pola sekuensial interval waktu *fuzzy* pada pergerakan harga saham menggunakan algoritma FP-Growth – PrefixSpan ?

2

Berapa banyak pola sekuensial yang dihasilkan dari pergerakan harga saham yang memenuhi nilai batas (*minimum support*) tertentu jika menggunakan metode penggalian pola sekuensial (*sequence pattern mining*)?

3

Bagaimana pengaruh nilai *minimum support* terhadap penggalian pola sekuensial?

# PENDAHULUAN

## BATASAN MASALAH

1

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah harga saham beberapa perusahaan yang terdiri dari saham perusahaan sebanyak 63 saham

2

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data *close* perhari dari tanggal 4 Januari 2010 – 30 Desember 2015 pada *history price Yahoo Finance*

# PENDAHULUAN

## TUJUAN

Membuat suatu perangkat lunak yang memuat *Fuzzy Time-Interval Sequence Pattern Mining* sehingga dapat digunakan untuk mencari pola sekuensial pada pergerakan harga saham berdasarkan interval waktu.

# PENDAHULUAN

## MANFAAT

1

Diperoleh suatu metode mengenai pola pergerakan harga saham dengan pola sekuensial interval waktu *fuzzy* menggunakan algoritma *FP-Growth- PrefixSpan*

2

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pola pergerakan harga saham bagi investor sehingga dapat membantu dalam mengambil keputusan untuk investasi selanjutnya

3

Sebagai salah satu referensi penggunaan Sequence Pattern Mining

# TINJAUAN PUSTAKA

## PENELITIAN TERDAHULU

Shu-hsien Liao dkk (2011)

*“Mining The Co-movement In The Taiwan Stock Funds Market”*

Menganalisis pergerakan pasar saham di Taiwan dengan melihat resiko. Saham dikategorikan beresiko rendah, sedang dan tinggi dengan menggunakan algoritma apriori

# TINJAUAN PUSTAKA

## PENELITIAN TERDAHULU

Shu-hsien Liao dkk (2013)

*“Data Mining Investigation Of Co-Movements On The Taiwan and China Stock Markets For Future Investment Portofolio*

Menunjukkan bahwa pasar saham memiliki kekuatan asosiasi antar faktor baik faktor dari dalam maupun luar. Hal ini juga dipengaruhi oleh beberapa kondisi seperti ekonomi, sosial dan politik

# TINJAUAN PUSTAKA

## PENELITIAN TERDAHULU

**Andi Asrafiani & Imam Mukhlash (2015)**

**The Application of Fuzzy Association Rule on Co-Movement Analyze of Indonesian Stock Price**

**Terdapat asosiasi pergerakan saham antar perusahaan dan juga pola menarik misalnya kenaikan harga saham perusahaan tertentu bersamaan dengan naik turunnya saham perusahaan lain**

# TINJAUAN PUSTAKA

## PENELITIAN TERDAHULU

Selanjutnya

Analisis Pergerakan harga saham dengan menerapkan metode *Association Rule* dan *Sequence Pattern*

Terdapat asosiasi pergerakan harga saham antar perusahaan serta diperoleh pola sekuensial dengan interval waktu yang masih diatur secara manual. Sehingga pola sekuensial yang dihasilkan belum detail.

# TINJAUAN PUSTAKA

## PENELITIAN TERDAHULU

Yen-Liang Chen dkk (2005)

*“Discovering Fuzzy Time-Interval Sequential Patterns in Sequence Databases”*

Melakukan penggalan pola sekuensial pada database transaksional dengan menggunakan dua algoritma *FTI-Apriori* dan *FTI -PrefixSpan*. Hasilnya *FTI PrefixSpan* lebih baik daripada *FTI-Apriori*

# TINJAUAN PUSTAKA

## PENELITIAN TERDAHULU

Yen-Liang Chen dkk (2005)

*“Discovering Fuzzy Time-Interval Sequential Patterns in Sequence Databases”*

Melakukan penggalan pola sekuensial pada database transaksional dengan menggunakan dua algoritma *FTI-Apriori* dan *FTI-PrefixSpan*. Hasilnya *FTI PrefixSpan* lebih baik daripada *FTI-Apriori*.

# TINJAUAN PUSTAKA

## DATA MINING

*Data mining* merupakan proses ekstraksi pola yang penting dari data dalam jumlah besar .

Beberapa karakteristik umum yang dimiliki data yang akan dianalisis adalah sebagai berikut :

Ukuran Data Besar .

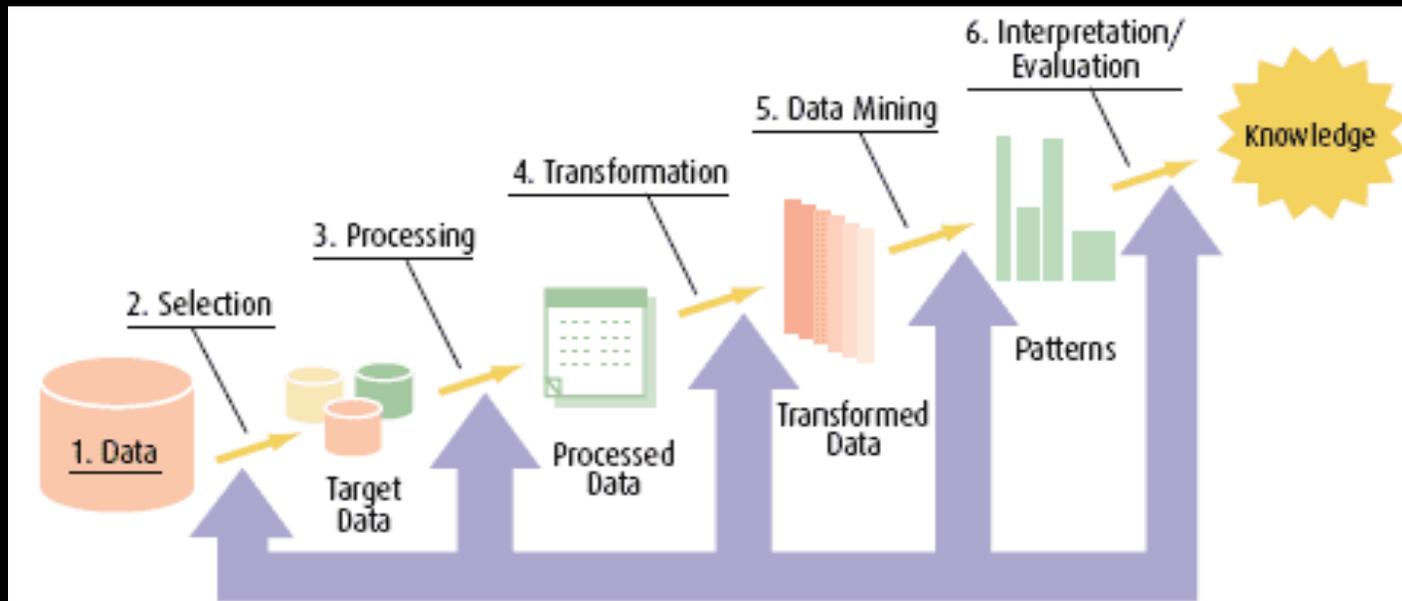
Data tidak lengkap, sehingga perlu proses cleaning.

Struktur data kompleks.

Merupakan kumpulan data yang heterogen.

# TINJAUAN PUSTAKA

## KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASE (KDD)



# TINJAUAN PUSTAKA

## SAHAM

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas

# TINJAUAN PUSTAKA

## POLA SEKUENSIAL

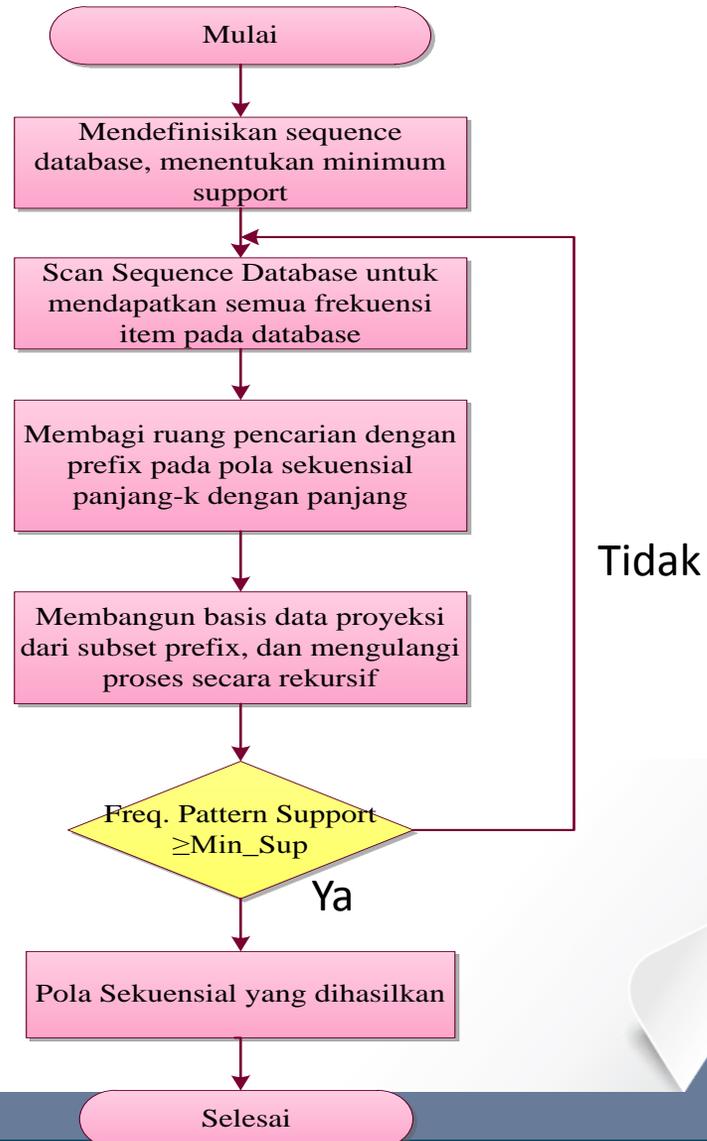
Pola sekuensial adalah daftar urutan dari sekumpulan *item*. Pola sekuensial didefinisikan sebagai suatu kegiatan B dalam sebuah proses  $p$  aktif setelah selesainya kegiatan A di  $p$

Sebuah *sequence*  $\alpha$  disebut pola sekuensial dari basis data *sequence*  $S$  jika  $Support_s \geq \text{minimum support}$

# TINJAUAN PUSTAKA

## ALGORITMA PREFIXSPAN

Algoritma *PrefixSpan* merupakan salah satu algoritma pada *Sequence Pattern*.



# TINJAUAN PUSTAKA

## SISTEM FUZZY

Lotfi A. Zadeh (1965) pertama kali memperkenalkan himpunan *Fuzzy* sebagai cara matematis untuk merepresentasikan ketidaktepatan.

Jika  $X$  adalah kumpulan objek yang dinotasikan dengan  $x$ , maka himpunan *fuzzy*  $A$  dalam  $X$  adalah himpunan pasangan berurutan:  $A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}$ ,  $\mu_A(x)$  disebut fungsi/derajat keanggotaan atau tingkat keanggotaan (juga tingkat kesesuaian atau tingkat kebenaran) dari  $x$  di  $A$  yang memetakan  $X$  ke keanggotaan ruang semesta  $M$ .

# TINJAUAN PUSTAKA

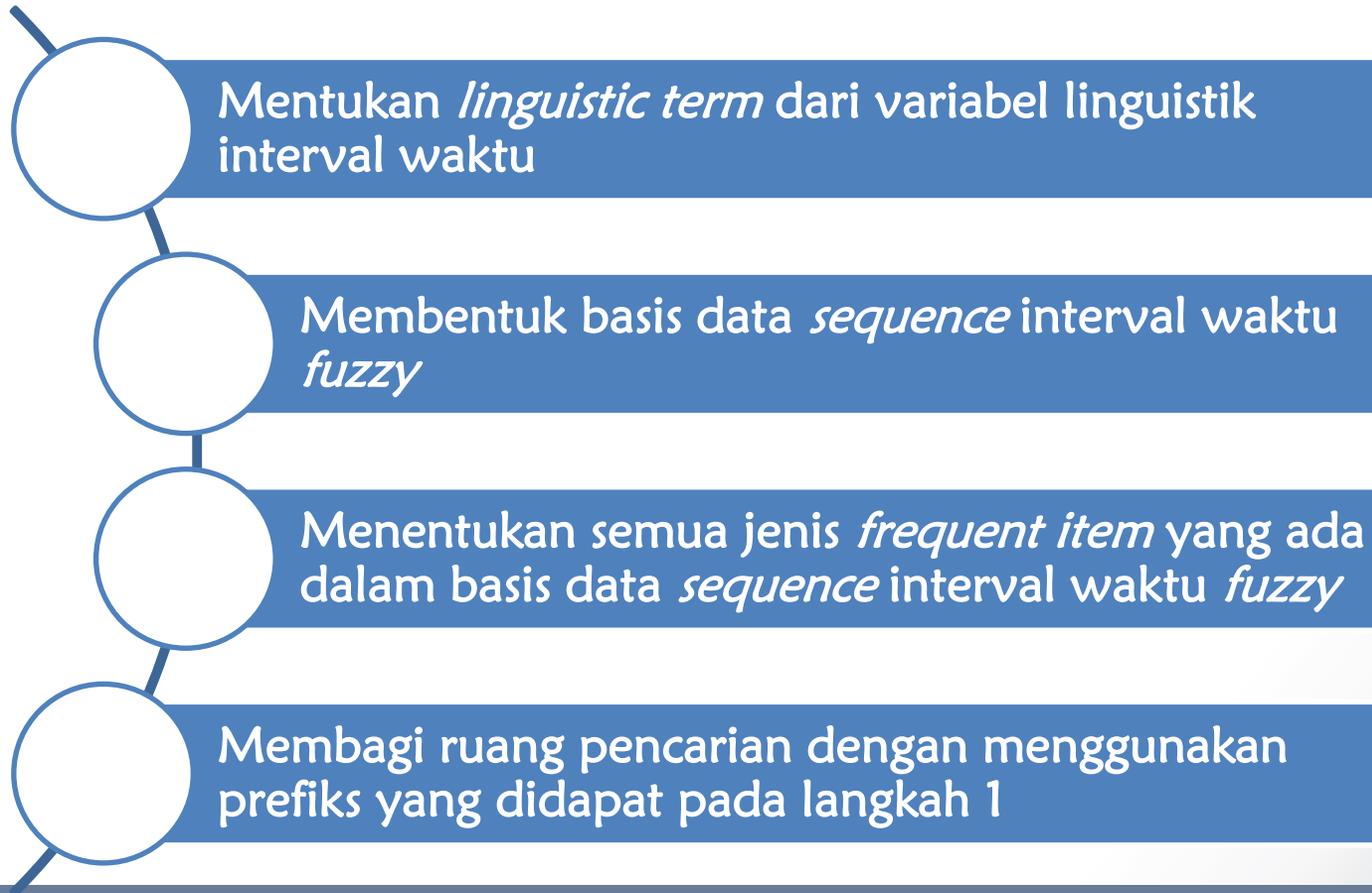
## FUZZY TIME INTERVAL

Interval *fuzzy* biasanya didefinisikan melalui fungsi keanggotaannya. Suatu fungsi keanggotaan memetakan sebuah himpunan basis ke bilangan real antara 0 dan 1

*Fuzzy Time Interval* menggambarkan jarak atau selisih antara dua *time points*. Jika dua *time points* merepresentasikan suatu interval maka fungsi keanggotaan *fuzzy* merepresentasikan ketidakpastian tentang panjang interval

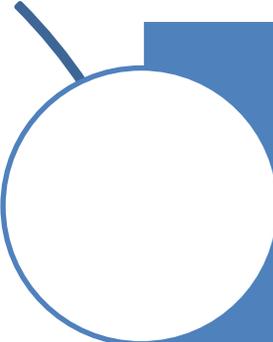
# TINJAUAN PUSTAKA

*Penggalian Pola Sekuensial Interval Waktu Fuzzy menggunakan Algoritma PrefixSpan*

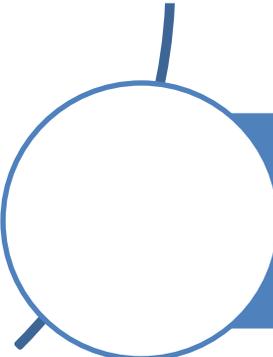
- 
1. Menentukan *linguistic term* dari variabel linguistik interval waktu
  2. Membentuk basis data *sequence* interval waktu fuzzy
  3. Menentukan semua jenis *frequent item* yang ada dalam basis data *sequence* interval waktu fuzzy
  4. Membagi ruang pencarian dengan menggunakan prefiks yang didapat pada langkah 1

# TINJAUAN PUSTAKA

*Penggalian Pola Sekuensial Interval Waktu Fuzzy menggunakan Algoritma PrefixSpan*



Untuk ruang pencarian prefiks 1, dapatkan himpunan bagian pola sekuensial dengan menggunakan basis data *sequence* terproyeksi (*projected sequence database*) interval waktu fuzzy



Melakukan pencarian pola sekuensial untuk prefiks lainnya (pola sekuensial panjang-1)

# METODE PENELITIAN

## Studi Literatur

- Studi Literatur ini dilakukan untuk identifikasi permasalahan dengan mencari referensi yang menunjang penelitian yang berupa tugas akhir, jurnal internasional, buku, maupun artikel yang berhubungan dengan topik tugas akhir ini.

## Pengumpulan Data

- Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data *close* perhari dari tanggal 4 Januari 2010 - 30 Desember 2015 pada *history price Yahoo Finance*

## Pengolahan Data

- Pembersihan Data ( *Data Cleaning* )
- Transformasi Data
- *Data Mining*
- Analisis Pola dan Representasi Data

# METODE PENELITIAN

## Perancangan Interface

- Pada tahap ini membuat visualisasi dari hasil *data mining* tersebut agar mudah dipahami oleh pembaca. Visualisasi tersebut dibuat dalam bentuk aplikasi dengan bahasa pemrograman Java dan menggunakan aplikasi NETBEANS IDE 7.1.

## Pengujian

- Setelah dibuat perancangan interface akan dilakukan pengujian untuk memeriksa apakah hasilnya sudah sesuai atau terjadi eror.

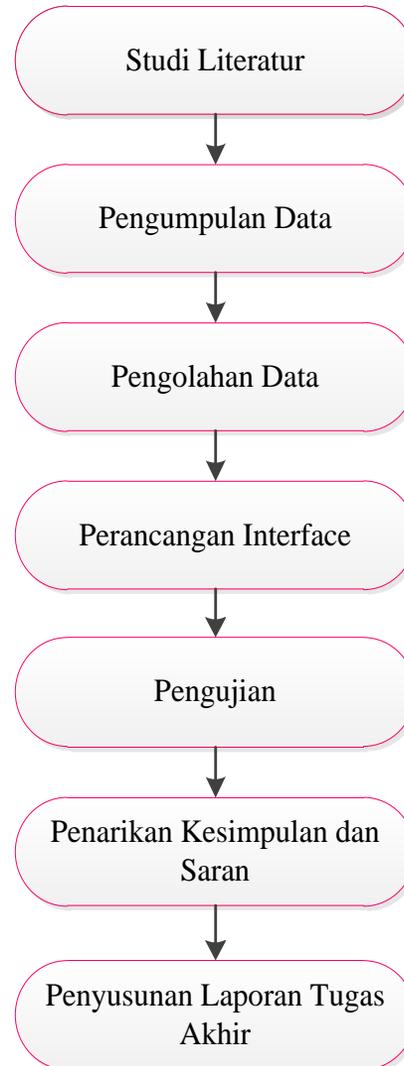
## Penarikan Kesimpulan dan Saran

- Setelah dilakukan analisis dan pembahasan maka dapat ditarik suatu kesimpulan dan saran sebagai masukan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

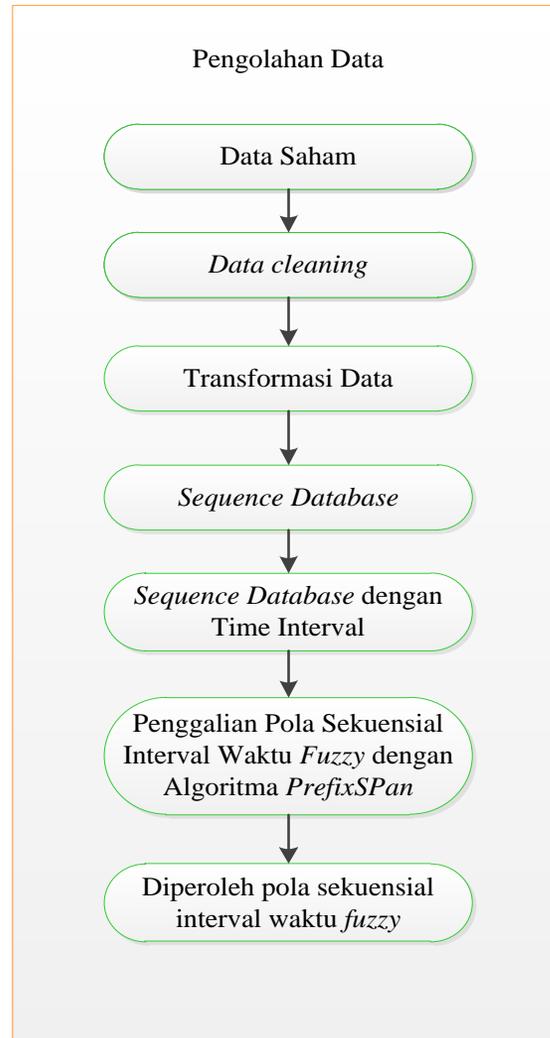
## Penyusunan Laporan Tugas Akhir

- Setelah semua proses selesai dilakukan maka tahap terakhir adalah penyusunan laporan tugas akhir.

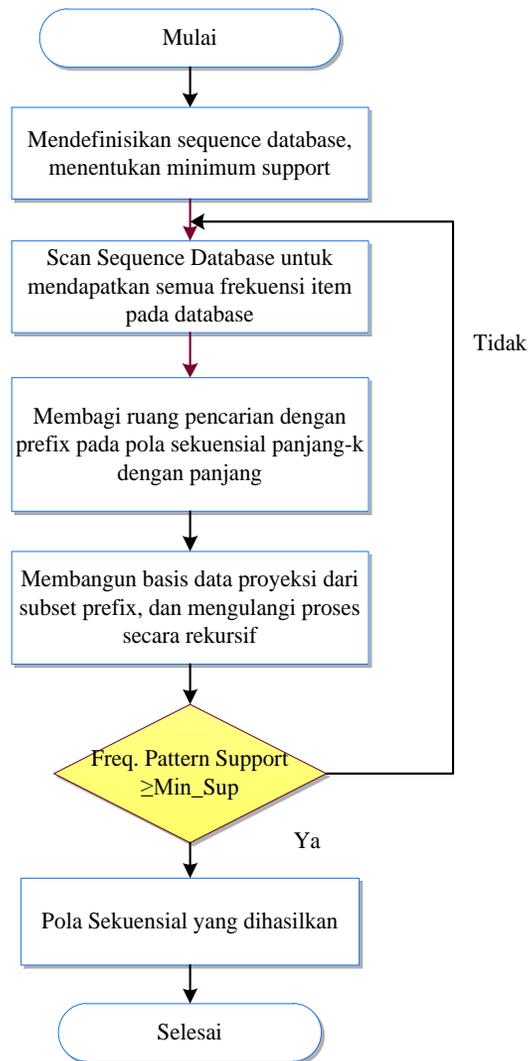
# METODE PENELITIAN



# METODE PENELITIAN



# METODE PENELITIAN



# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

## ANALISIS SISTEM

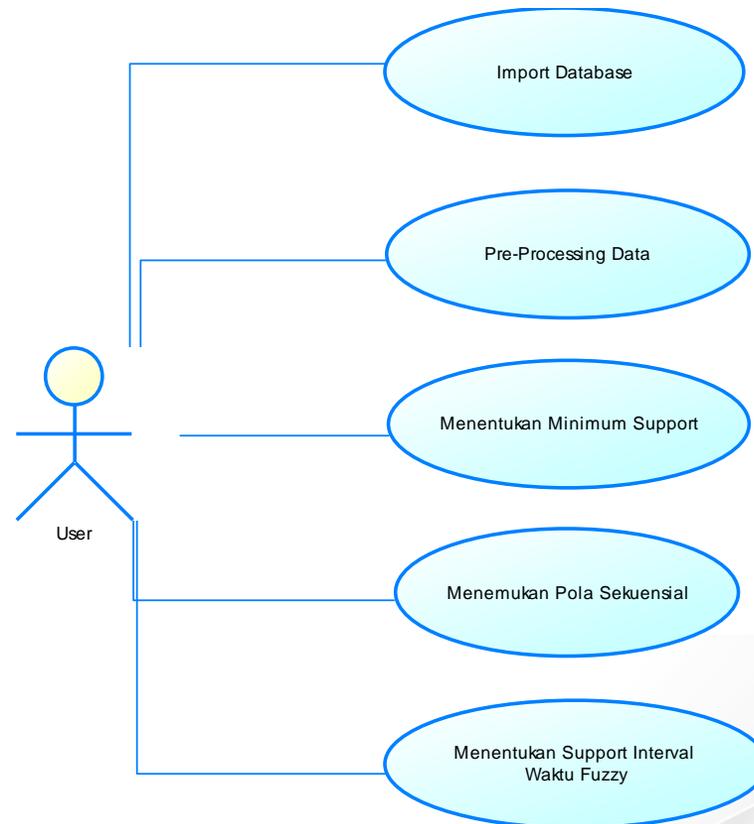
### Deskripsi Perangkat Lunak

Aplikasi ini dibuat untuk membantu *user* dalam melakukan proses penggalian data pada pergerakan harga saham berdasarkan interval waktu. Selain itu aplikasi penggalian pola sekuensial ini menggunakan DBMS MySQL untuk membaca basis data, mulai dari *preprocessing* hingga penggalian data.

# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

ANALISIS SISTEM

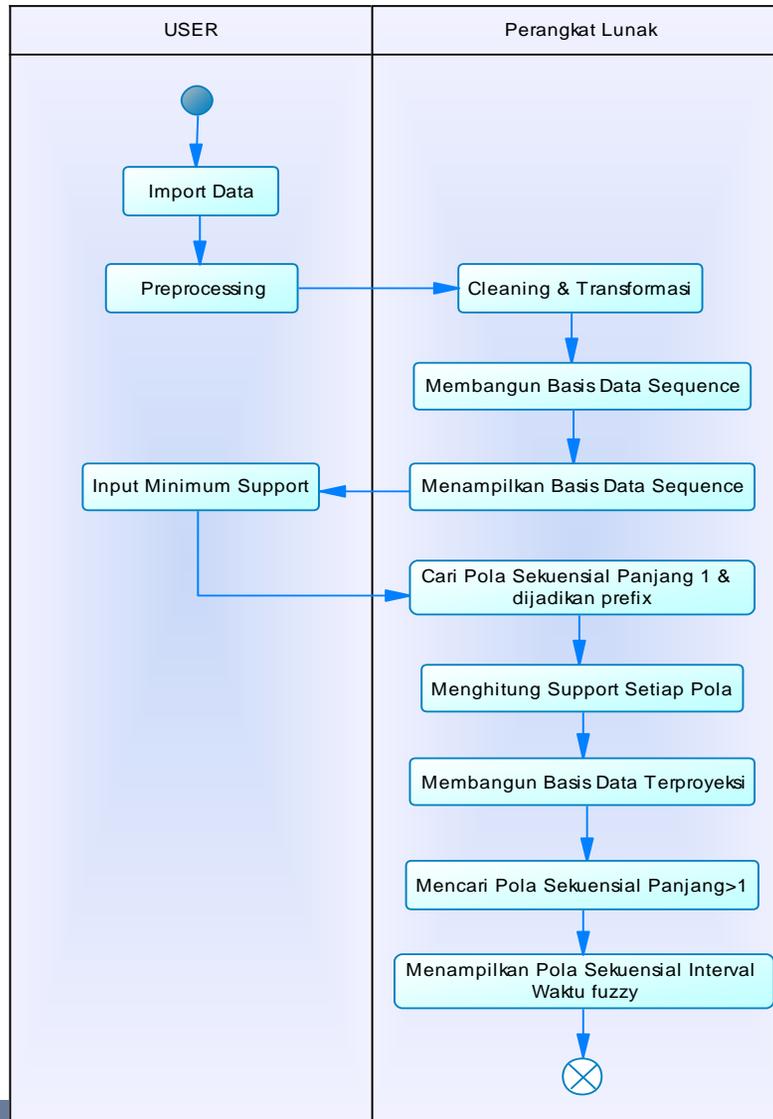
*USE CASE DIAGRAM*



# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

ANALISIS SISTEM

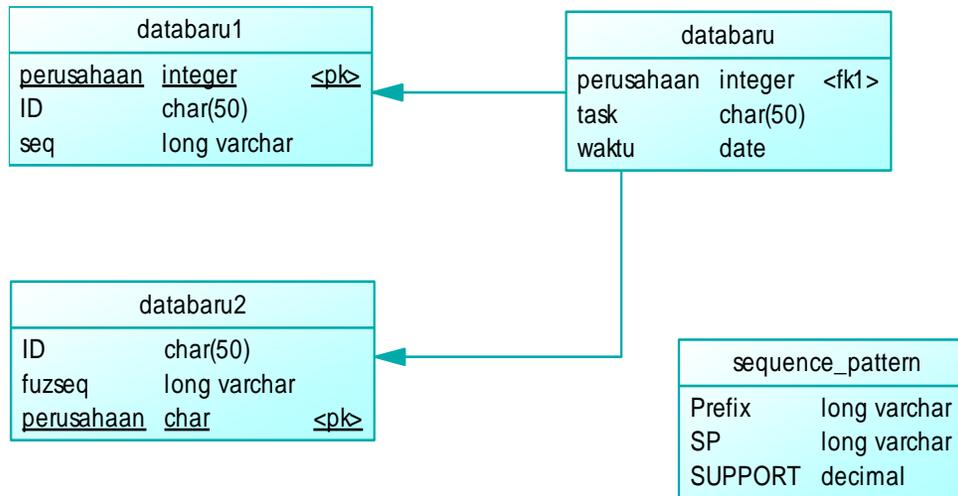
ACTIVITY DIAGRAM



# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

PERANCANGAN BASIS  
DATA

*PHISYCAL DATA MODEL*



# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

## PERANCANGAN *PRE-PROCESSING*

### *Data Cleaning*

Pembersihan data *close pada history price* merupakan proses menghapus data noise (pengganggu) serta penyesuaian format *date*

### *Data Transform*

Melakukan transformasi aktivitas pada kolom *task* ke dalam bentuk yang lebih sederhana. Misalnya aktivitas pada perusahaan pertama : P1\_NR, P1\_TT, P1\_T, P1\_NT, P1\_TR, P1\_TS dan P1\_NS di transformasikan dengan menghilangkan "P1\_" dimana *array* yang diambil adalah array yang berada setelah "\_" sehingga menjadi NR, TT, T, NT, TR, TS dan NS. Kemudian diubah menjadi basis data *sequence* dan basis data *sequence interval waktu*

# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

## PERANCANGAN *PRE-PROCESSING*

### Tampilan *Sequence Database*

←T→	perusahaan	ID	seq
<input type="checkbox"/>		1 P1	(NR,2010-01-05)(TT,2010-01-06)(NR,2010-01-07)(TT,2...
<input type="checkbox"/>		2 P2	(NR,2010-01-05)(TT,2010-01-06)(TT,2010-01-07)(NR,2...
<input type="checkbox"/>		3 P3	(TT,2010-01-05)(TT,2010-01-06)(TT,2010-01-07)(NR,2...
<input type="checkbox"/>		4 P4	(T,2010-01-05)(TT,2010-01-06)(TT,2010-01-07)(T,201...
<input type="checkbox"/>		5 P5	(T,2010-01-05)(NR,2010-01-06)(NR,2010-01-07)(TT,20...
<input type="checkbox"/>		6 P6	(T,2010-01-05)(T,2010-01-06)(NR,2010-01-07)(TT,201...
<input type="checkbox"/>		7 P7	(NR,2010-01-05)(TT,2010-01-06)(T,2010-01-07)(T,201...
<input type="checkbox"/>		8 P8	(T,2010-01-05)(T,2010-01-06)(T,2010-01-07)(NR,2010...
<input type="checkbox"/>		9 P9	(NR,2010-01-05)(TT,2010-01-06)(TT,2010-01-07)(NR,2...

### Tampilan *Sequence Database dengan Interval Waktu*

←T→	ID	fuzseq
<input type="checkbox"/>	P1	NR,1,TT,1,NR,1,TT,3,NR,1,NR,1,TT,1,TT,1,T,3,NR,1,T...
<input type="checkbox"/>	P2	NR,1,TT,1,TT,1,NR,3,T,1,NR,1,T,1,T,1,TT,3,NR,1,NR,...
<input type="checkbox"/>	P3	TT,1,TT,1,TT,1,NR,3,TT,1,NR,1,T,1,NR,1,T,3,TT,1,NR...
<input type="checkbox"/>	P4	T,1,TT,1,TT,1,T,3,TT,1,NR,1,TT,1,TT,1,TT,3,NR,1,NR...
<input type="checkbox"/>	P5	T,1,NR,1,NR,1,TT,3,TT,1,NR,1,TT,1,TT,1,NR,3,T,1,NR...
<input type="checkbox"/>	P6	T,1,T,1,NR,1,TT,3,T,1,T,1,T,1,T,1,T,3,NS,1,T,1,TT,...
<input type="checkbox"/>	P7	NR,1,TT,1,T,1,T,3,NR,1,NR,1,T,1,NR,1,TT,3,TT,1,NR,...
<input type="checkbox"/>	P8	T,1,T,1,T,1,NR,3,TT,1,NR,1,NR,1,TT,1,NS,3,TT,1,NR,...
<input type="checkbox"/>	P9	NR,1,TT,1,TT,1,NR,3,NR,1,TT,1,TT,1,TT,1,T,3,T,1,NR...

# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

## PERANCANGAN PROSES DATA MINING

### Pengambilan Data

Data yang dipakai dalam proses ini merupakan data *sequence* dengan interval waktu

### Menentukan Variabel Linguistik dan Fungsi Keanggotaan *Fuzzy*

$$\mu_{short}(t_{ij}) = \begin{cases} 1 & , t_{ij} \leq 2 \\ \frac{7 - t_{ij}}{5} & , 2 < t_{ij} \leq 7 \\ 0 & , t_{ij} \geq 7 \end{cases} \quad \mu_{middle}(t_{ij}) = \begin{cases} 0 & , t_{ij} \leq 2 \text{ atau } t_{ij} \geq 28 \\ \frac{t_{ij} - 2}{13} & , 2 < t_{ij} \leq 15 \\ \frac{28 - t_{ij}}{13} & , 15 < t_{ij} < 28 \end{cases}$$

$$\mu_{long}(t_{ij}) = \begin{cases} 0 & , t_{ij} \leq 15 \\ \frac{t_{ij} - 15}{13} & , 15 < t_{ij} \leq 28 \\ 1 & , t_{ij} \geq 28 \end{cases}$$

# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

## PERANCANGAN PROSES DATA MINING

### Pencarian Pola Sekuensial Panjang-1

Mencari pola sekuensial panjang-1 yang sebenarnya merupakan *frequent itemset* yang memenuhi *minimum support*. Kemudian hasilnya dijadikan *prefix*

### Membuat Basis Data Terproyeksi

Hasil dari pencarian pola sekuensial panjang-1 akan dijadikan *prefix* untuk membangun basis data terproyeksi sebagaimana pada algoritma *PrefixSpan*. Pembuatan basis data terproyeksi dalam implementasi program dibuat dengan menyisakan interval waktu untuk memudahkan pengambilan nilai interval waktu dan menghitung derajat keanggotaannya melalui fungsi keanggotaan yang sudah didefinisikan

# ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

## PERANCANGAN PROSES DATA MINING

### Pencarian Pola Sekuensial Panjang $\geq 2$

Pada pencarian pola sekuensial interval waktu panjang-2, perlu adanya pembagian ruang pencarian sebanyak pola sekuensial yang dihasilkan pada panjang-1 dst

### *Stop Condition*

1. Jika tidak ditemukan pola sekuensial panjang-1
2. Jika semua nilai *support* dari pola sekuensial panjang- $x$  dengan  $x > 1$  di bawah nilai *minimum support*.

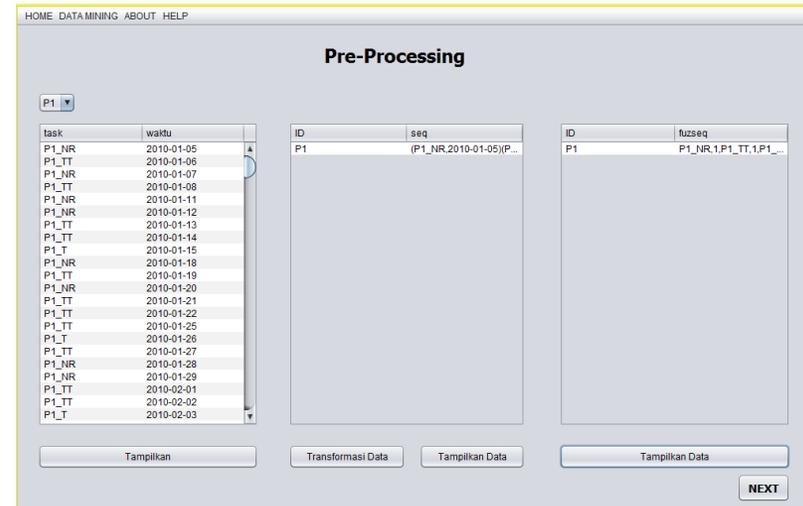
# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## FITUR APLIKASI

### HOME



### PRE-PROCESSING



# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## FITUR APLIKASI

HOME DATA MINING ABOUT HELP

### 1. Mencari Pola Sekuensial Interval Waktu Fuzzy Panjang-1

Minimum Support :

Data Sequence Time Interval

ID	sizeeq
P1	P1_NR,1,P1_TT,1...

Pola Sekuensial Panjang-1

Sequence Pattern length-1	Support
<P1_NR>	1.0
<P1_TT>	1.0
<P1_Ts>	1.0
<P1_Ns>	1.0
<P1_Ts>	1.0
<P1_Ns>	1.0
<P1_TR>	1.0

HOME DATA MINING ABOUT HELP

### 2. Mencari Himpunan Bagian Pola Sekuensial Prefix

P1\_NR

Isi

1,P1\_NR,1,P1\_TT,3,P1\_NR,1,P1\_TT,1,P1\_TT

Sequence

Sequence	Support
<P1_NR,aboutP1_TT>	1.0
<P1_NR,aboutP1_Ts>	1.0
<P1_NR,ongP1_Ns>	1.0
<P1_NR,ongP1_Ts>	1.0
<P1_NR,ongP1_Ns>	1.0
<P1_NR,ongP1_Ns>	1.0
<P1_NR,ongP1_TT,shortP1_NR>	1.0
<P1_NR,ongP1_TT,ongP1_Ns>	1.0
<P1_NR,ongP1_TT,ongP1_Ts>	1.0
<P1_NR,ongP1_TT,ongP1_Ns>	1.0

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## FITUR APLIKASI

HOME DATA MINING ABOUT HELP

### 3. Pola Sekuensial Interval Waktu Fuzzy Pada Pergerakan Harga Saham

Minimum Support :

No	SP	Support
1	P1_NR	1.0
2	P1_TT	1.0
3	P1_T	1.0
4	P1_NS	1.0
5	P1_TS	1.0
6	P1_NT	1.0
7	P1_TR	1.0
8	P1_NR,short,P1_TT	1.0
9	P1_NR,short,P1_T	1.0
10	P1_NR,long,P1_NS	1.0
11	P1_NR,long,P1_TS	1.0
12	P1_NR,long,P1_NT	1.0
13	P1_NR,long,P1_TR	1.0
14	P1_NR,short,P1_TT,short,P1_NR	1.0
15	P1_NR,short,P1_TT,long,P1_NS	1.0
16	P1_NR,short,P1_TT,long,P1_TS	1.0
17	P1_NR,short,P1_TT,long,P1_NT	1.0
18	P1_TT,short,P1_NR	1.0
19	P1_TT,long,P1_NS	1.0
20	P1_TT,long,P1_TS	1.0
21	P1_TT,long,P1_NT	1.0
22	P1_T,short,P1_NR	1.0
23	P1_T,long,P1_NS	1.0

Tampilkan

HOME DATA MINING ABOUT HELP

## ABOUT

2. Pre Data Mining  
Halaman ini merupakan halaman yang wajib dibuka sebelum proses mining dilakukan.

3. Data Mining  
Halaman ini merupakan halaman yang bisa diakses setelah halaman Pre-Data Mining diakses. Pada halaman ini, user bisa melakukan proses data mining. Hasil data mining di halaman ini adalah pola seku

4. About :  
Halaman ini berisi sekilas tentang aplikasi yang dibuat.

5. Help :  
Halaman ini berisi tentang tata cara penggunaan secara umum.

HOME DATA MINING ABOUT HELP

## HELP

Tata Cara Penggunaan Aplikasi ini adalah:

1. Pilih menu Data Mining -> Pre-Data Mining untuk melakukan pra pemrosesan data.
2. Pilih menu Data Mining -> Data Mining untuk melakukan penggalian data.
3. Sub menu Data Mining baru bisa diakses hanya setelah sub menu Pre-Data Mining diakses.
4. Pilih halaman Home untuk kembali ke tampilan halaman awal.
5. Pilih halaman About untuk melihat sekilas tentang aplikasi program ini.
6. Pilih Help untuk bantuan tata cara penggunaan aplikasi ini.
7. Untuk Keluar, kembali ke halaman "Home" dan tutup aplikasi atau klik tombol "Keluar" di menu.

Seluruh tombol yang digunakan sengaja didefaut sedemikian rupa agar user mudah menggunakan aplikasi ini.

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS HASIL

### **Penentuan dan Pengaruh *Minimum Support***

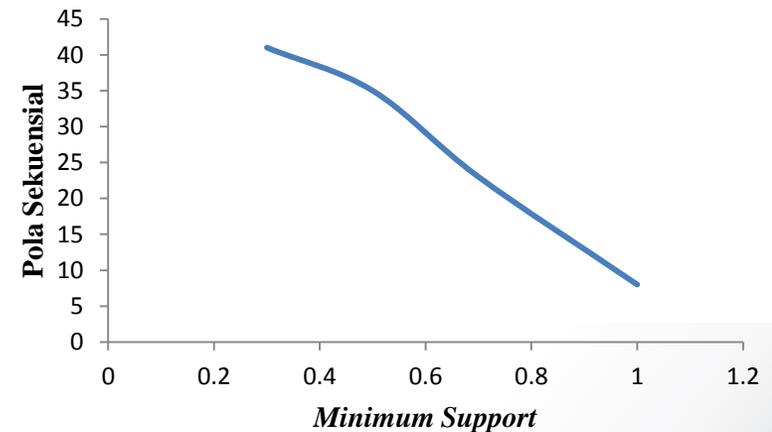
Proses pencarian pola sekuensial interval waktu *fuzzy* memerlukan suatu nilai yang disebut dengan *minimum support*. Pada penelitian ini pola sekuensial akan digali berdasarkan interval waktu yang dihitung derajat keanggotaan *fuzzy*-nya menggunakan algoritma *PrefixSpan* sehingga nilai *minimum support* yang digunakan adalah 0 sampai 1. Nilai *minimum support* dikatakan optimal jika *sequence* yang dihasilkan memuat hampir seluruh event kejadian pada pergerakan harga saham dan memiliki *support* yang tinggi. Pada penelitian ini akan digunakan 4 nilai *minimum support* yaitu 0,3 , 0,5 , 0,7 dan 1

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS HASIL

Hubungan *Minimum Support* dengan Pola Sekuensial Secara Umum

Minimum Support	Pola Sekuensial
0.3	41
0.5	35
0.7	23
1	8



# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS DATA UJI

### Analisis Data Uji Pada Pola Umum

Pada sub bab ini akan ditunjukkan hasil dari pencarian pola sekuensial interval waktu *fuzzy* dengan beberapa *minimum support* yang telah diinputkan oleh user. Pola yang dihasilkan selanjutnya dianalisis untuk memberikan informasi terkait pola pergerakan harga saham yang selanjutnya bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi.

Pada penelitian ini akan digunakan 4 nilai *minimum support* yaitu 0,3 , 0,5 , 0,7 dan 1

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS DATA UJI

Tabel 5.2 Pola Sekuensial dengan *Minimum Support*=0.3

NO	Pola Sekuensial	Support
1	NR	1
2	TT	1
3	T	1
4	NS	1
5	TS	1
6	NT	0.889
7	TR	0.556
8	NR,short,TT	0.956
9	NR,short,NR	0.578
10	NR,short,T	0.956
11	NR,long,NS	0.867
12	NR,long,TS	1
13	TT,short,TT	0.733
14	TT,short,NR	0.667
15	TT,short,T	0.933
16	TT,long,NS	0.844
17	TT,long,TS	1
18	T,short,TT	0.756
19	T,short,NR	0.778
20	T,short,T	0.978
21	T,long,NS	0.956
22	T,long,TS	1
23	NS,short,TT	0.711
24	NS,short,NR	0.578
25	NS,middle,NR	0.345
26	NS,short,T	0.956
27	TS,short,TT	0.511
28	TS,short,NR	0.444
29	TS,middle,NR	0.556
30	TS,short,T	0.867
31	NT,short,TT	0.556
32	NT,middle,TT	0.444
33	NT,short,NR	0.667
34	NT,short,T	0.889
35	TR,short,TT	0.55
36	TR,middle,TT	0.363
37	TR,short,NR	0.4
38	TR,middle,NR	0.398
39	TR,short,T	0.975
40	TR,long,NS	0.95
41	TR,long,TS	1

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS DATA UJI

Tabel 5.2 Pola Sekuensial dengan *Minimum Support*=0.5

NO	Pola Sekuensial	Support
1	NR	1
2	TT	1
3	T	1
4	NS	1
5	TS	1
6	NT	0.889
7	TR	0.556
8	NR,short,TT	0.956
9	NR,short,NR	0.578
10	NR,short,T	0.956
11	NR,long,NS	0.867
12	NR,long,TS	1
13	TT,short,TT	0.733
14	TT,short,NR	0.667
15	TT,short,T	0.933
16	TT,long,NS	0.844
17	TT,long,TS	1

18	T,short,TT	0.756
19	T,short,NR	0.778
20	T,short,T	0.978
21	T,long,NS	0.956
22	T,long,TS	1
23	NS,short,TT	0.711
24	NS,short,NR	0.578
25	NS,short,T	0.956
26	TS,short,TT	0.511
27	TS,middle,NR	0.556
28	TS,short,T	0.867
29	NT,short,TT	0.556
30	NT,short,NR	0.667
31	NT,short,T	0.889
32	TR,short,TT	0.55
33	TR,short,T	0.975
34	TR,long,NS	0.95
35	TR,long,TS	1

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS POLA SEKUENSIAL

Setelah dilakukan pengamatan dari pengujian data pergerakan harga saham, secara umum diketahui bahwa interval waktu ketika perusahaan mengalami Naik Rendah (NR) kemudian dalam waktu *short* terjadi Turun Tinggi (TT) hal ini juga terjadi pada Naik Rendah(NR) dan Tetap(T). Namun dalam waktu *long* terjadi Naik Sedang(NS) dan Turun Sedang (TS). Hal ini terjadi saat *minimum support* 0,3 , 0,5 , 0,7 dan 1. Begitu juga pada aktivitas pergerakan saham yang lain. Semakin rendah nilai *minimum support* yang diinputkan oleh user maka hasil penggalan pola sekuensial interval waktu *fuzzy* yang didapat memuat hampir seluruh aktivitas pergerakan harga saham.

Hasil dari penggalan pola sekuensial interval waktu fuzzy pada aktivitas pergerakan harga saham ini selanjutnya bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi.

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS DATA UJI

Tabel 5.2 Pola Sekuensial dengan Pada P1 *Minimum Support*=0.3

1	P1_NR	1	21	P1_T,short,P1_TT	0.8
2	P1_TT	1	22	P1_T,short,P1_T	0.8
3	P1_T	1	23	P1_T,long,P1_NS	1
4	P1_NS	1	24	P1_T,long,P1_TS	1
5	P1_TS	1	25	P1_T,long,P1_NT	1
6	P1_NT	1	26	P1_NS,long,P1_NR	0.4
7	P1_TR	1	27	P1_NS,long,P1_TT	1
8	P1_NR,short,P1_NR	0.8	28	P1_NS,short,P1_T	1
9	P1_NR,short,P1_TT	1	29	P1_TS,middle,P1_NR	1
10	P1_NR,short,P1_T	1	30	P1_TS,long,P1_TT	1
11	P1_NR,long,P1_NS	1	31	P1_TS,short,P1_T	1
12	P1_NR,long,P1_TS	1	32	P1_NT,short,P1_NR	1
13	P1_NR,long,P1_NT	1	33	P1_NT,long,P1_TT	0.8
14	P1_TT,short,P1_NR	1	34	P1_NT,short,P1_T	0.4
15	P1_TT,short,P1_TT	0.8	35	P1_NT,middle,P1_T	0.6
16	P1_TT,short,P1_T	0.8	36	P1_TR,long,P1_NR	1
17	P1_TT,long,P1_NS	1	37	P1_TR,long,P1_TT	1
18	P1_TT,long,P1_TS	1	38	P1_TR,short,P1_T	0.8
19	P1_TT,long,P1_NT	1	39	P1_TR,long,P1_NS	1
20	P1_T,short,P1_NR	1	40	P1_TR,short,P1_NT	1

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS DATA UJI

Tabel 5.2 Pola Sekuensial Pada P1 dengan *Minimum Support=0.3*

41	P1_TR,short,P1_TR	0.4
42	P1_TR,middle,P1_TR	0.6
43	P1_TR,long,P1_NR,short,P1_NR	0.4
44	P1_TR,long,P1_NR,middle,P1_NR	0.6
45	P1_TR,long,P1_NR,short,P1_TT	1
46	P1_TR,long,P1_NR,short,P1_T	1
47	P1_TR,long,P1_NR,long,P1_NS	1
48	P1_TR,long,P1_NR,long,P1_TS	1
49	P1_TR,long,P1_NR,long,P1_NT	1

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS POLA SEKUENSIAL

### **Analisis Pola Sekuensial Pada Pola P1**

Berdasarkan pola sekuensial yang tercantum pada Tabel 5.6 jika P1 naik rendah maka dalam waktu singkat akan turun tinggi dan bisa juga tetap dan dalam waktu yang lama akan naik sedang, turun sedang dan naik tinggi dengan nilai *support* tertinggi yaitu 1. Begitu pula ketika P1 turun tinggi maka dalam waktu singkat akan naik rendah dan dalam waktu yang lama akan naik sedang, turun sedang dan naik tinggi. Selanjutnya jika saham P1 bernilai tetap maka dalam waktu singkat akan naik rendah dan dalam waktu lama akan naik sedang, turun sedang dan naik tinggi. Ketika P1 naik sedang maka dalam waktu singkat akan cenderung tetap dan dalam waktu yang lama akan turun tinggi

# HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN

## ANALISIS POLA SEKUENSIAL

### **Analisis Pola Sekuensial Pada Pola P1**

Saat P1 turun sedang dalam waktu sedang akan naik rendah, dalam waktu lama akan turun tinggi dan dalam waktu singkat akan cenderung tetap. Begitu pula ketika P1 naik tinggi maka dalam waktu singkat akan naik rendah. Pada pola sekuensial panjang-3 didapat bahwa ketika P1 turun rendah dalam waktu lama akan naik rendah kemudian dalam waktu yang singkat akan turun tinggi atau cenderung tetap sedangkan untuk waktu yang lama akan naik sedang, turun sedang atau naik tinggi.

# KESIMPULAN DAN SARAN

## KESIMPULAN

1. Penggalian pola sekuensial interval waktu *fuzzy* menggunakan algoritma *FP-Growth – PrefixSpan* telah berhasil diterapkan pada data aktivitas pergerakan harga saham.
2. Nilai *minimum support* berpengaruh pada banyaknya hasil pencarian pola sekuensial interval waktu *fuzzy*. Semakin rendah nilai *minimum support* yang diinputkan oleh user maka hasil penggalian pola sekuensial interval waktu *fuzzy* yang didapat memuat hampir seluruh aktivitas pergerakan harga saham.
3. Hasil dari penggalian pola sekuensial interval waktu *fuzzy* pada aktivitas pergerakan harga saham ini selanjutnya bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi.

# KESIMPULAN DAN SARAN

## SARAN

1. Perlu diterapkan proses lain saat *preprocessing* agar tidak memakan *running time* yang lama meskipun dengan jumlah data yang banyak.
2. Pada tugas akhir ini panjang pola sekuensial interval waktu *fuzzy* masih dibatasi sampai pola sekuensial panjang-7, akan lebih baik jika ditambah lagi sehingga pola sekuensial interval waktu *fuzzy* yang dihasilkan lebih detail.

# DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pei J, Han J. 2004. ***“Mining Sequential Patterns by Pattern Growth : The PrefixSpan Approach”***, IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering Vol.16 No.10
- [2] Zimmermann, H.-J 2010. ***“Fuzzy Set Theory”***. Volume 2.
- [3] Chen, Y., Huang, T.C., (2005). ***“Discovering fuzzy-time-interval sequential patterns in sequence database”***, Transaction on System Man, and Cybernetics-Part B : Cybernetics, Vol.35, No.5 , Oktober 2005, IEEE.
- [4] Han, Jiawei, Micheline Kamber, Jian Pei. 2012. ***Data Mining Concept and Techniques 2<sup>nd</sup> Edition***. Morgan Kaufman Publisher. USA
- [5] Bodie, Z., Kane, A., dan Marcus. A.J., (2014), ***“Manajemen Portofolio dan Investasi”***, Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- [6] Sidratul, M., Imam. M., (2014), ***“Penggalian pola sekuensial interval waktu fuzzy pada proses bisnis ERP menggunakan algoritma FP- Growth- PrefixSpan”***, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [7] Asrafiani, Andi., Imam. M. (2015). ***“The Application of Fuzzy Association Rule on Co-Movement Analyze of Indonesian Stock Price”***, Procedia Computer Science 59 ( 2015 ) 235 – 243

# DAFTAR PUSTAKA

- [8] Asrafiani, Andi., Imam. M. (2015), ***“Analisis Pergerakan Harga Saham di Indonesia Menggunakan Metode Association Rule dan Sequence Pattern dengan Variabel Fuzzy”***, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- [9] Bursa Efek Indonesia. .(2010). *Ekuitas*. Retrieved January 7, 2016, from IDX:<http://www.idx.co.id/id-id/beranda/informasi/bagiinvestor/saham.aspx>
- [10] Liao, S., Chou, S., (2013), ***“Data mining investigation of co-movements on the Taiwan and China stock markets for future investment portofolio”*** International Conference on Expert System with Application 40(2013) 1542-1554, ScienceDirect.
- [11] Liao S, Chu P, Tzu-kang T(2011), ***“Mining the co-movement in the Taiwan stock funds market”***. ScienceDirect 2011. 38: 5276-5288.
- [12] I – Chang, Chung., Hao-En Chueh., Nancy P.Lin (2009) ,***“Sequential Patterns Mining with Fuzzy Time-Intervals”***. 2009 Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery,IEEE.

TERIMA KASIH

**PENGGALIAN POLA SEKUENSIAL INTERVAL WAKTU  
FUZZY PADA PERGERAKAN HARGA SAHAM DI  
INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-  
GROWTH – PREFIXSPAN**



**Maya Nurlita Wulandari  
1212 100 030**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT**