

## REKOMENDASI SOLUSI PADA SISTEM COMPUTER MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULE, FISHER EXACT TEST ONE SIDE P-VALUE DAN DOUBLE ONE SIDE P-VALUE

Farid Sukmana<sup>1</sup>, Fahrur Rozi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>2</sup> Teknik Informatika, STKIP PGRI Tulungagung

Email: <sup>1</sup>faridsukmana@outlook.com, <sup>2</sup>rozi.fahrur04@gmail.com

(Naskah masuk: 14 Juni 2017, diterima untuk diterbitkan: 18 Desember 2017)

### Abstrak

Perkembangan pengambilan keputusan telah semakin cepat dan metode yang digunakan beragam. Sehingga perlu adanya pengambilan keputusan yang tidak hanya cepat tapi juga tepat. Salah satunya yaitu penerapan sistem pendukung keputusan pada Computer Maintenance Management System (CMMS). Penelitian ini melakukan uji data dengan menggunakan Association Rule, Fisher Exact One Side P-Value dan double one side p-value dalam satu permasalahan yang sama pada Computer Maintenance Management System (CMMS). Dengan tujuan mencari pola hubungan antara gejala dan akar permasalahan, untuk membuktikan adanya hubungan kedua variabel. Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya (Sukmana, Bulaili) tentang Association Rule dan Pearson Chi-Square pada CMMS menunjukkan adanya beberapa rule yang tereliminasi karena adanya beberapa rule yang tidak masuk dalam kriteria untuk penerapan pada Chi-Square. Sehingga dalam penelitian ini bertujuan menggunakan metode Chi-Square lain dengan maksud membuktikan dan memperkuat adanya hubungan atau relasi antara gejala dan akar permasalahan dalam CMMS. Dan diharapkan pembuktian ini akan menunjukkan hasil lebih baik dalam hal hubungan antara gejala dan akar permasalahannya memiliki korelasi.

**Kata kunci:** Association Rule, Fisher Exact Test

### Abstract

*Decision-making has been growth rapidly and many methods can used. Thus, how to apply that methode not only fast but also right. One of implementation decision making is decision support system in Computer Maintenance Management System (CMMS). This research using data test with Association Rule and Fisher Exact One Side P-Value from same problems in Computer Maintenance Management System (CMMS). Object from this research to get pattern of association between symptom and root cause, to prove relation those variable. Previous research (Sukmana, Bulaili) about Association Rule and Pearson Chi-Square in CMMS show some rule was elimanated from calculation, because that is rule out of way from criteria in Chi-Square. So this research has objective to use another methode to observe and get strenght evidence about correlation between symptom and root cause in CMMS. And hope with this result of test can make strenght hypothesis about relation between symptom and root cause.*

**Keywords:** Association Rule, Fisher Exact Test

## 1. PENDAHULUAN

Organisasi seperti perusahaan di bidang manufacture memiliki beberapa pengelolaan infrastruktur seperti mesin, komputer, jaringan, software dan juga manusia itu sendiri. Di era globalisasi ini penggunaan teknologi informasi tidak bisa dilepaskan dari organisasi perusahaan. Sehingga perlu adanya perawatan terhadap infrastruktur IT baik itu hardware, software maupun jaringan. Dalam organisasi perusahaan penangan permasalahan yang berkaitan dengan infrastruktur selalu berhubungan dengan work order, yang mana merupakan sebuah laporan yang berasal dari user berisikan permasalahan dari user, gejala dan kara permasalahan dari seorang teknisi dan solusi. Permasalahan yang timbul yaitu jika permasalahan yang timbul sering kali terjadi dan ditemukan beberapa gejala dan akar permasalahan yang

berbeda dan juga berulang-ulang sehingga perlu adanya suatu sistem yang memberikan kemudahan bagi teknisi untuk mendapatkan rekomendasi solusi terbaik dari suatu sistem yang membangun teknik problem solving dari work order. Sebagaimana pendapat (Pawlak, 2014) Mengembangkan sebuah sistem pengecekan untuk mengenali item yang berada dalam perusahaan merupakan salah satu bagian dari teknik problem solving.

Permasalahan selalu berkaitan dengan adanya suatu gejala, akar permasalahan dan solusi. Ketiganya akan selalu berhubungan ketika dikaitkan kembali dalam pengabilan keputusan. Namun sering kali pengambilan keputusan yang dilakukan tanpa adanya suatu analisa sebelumnya, sehingga memiliki tingkat akurasi yang tidak optimal. Ketika terdapat permasalahan yang sama bisa jadi gejala dan akar permasalahan yang muncul berbeda dari hasil

pemeriksaan sebelumnya. Sehingga perlu adanya suatu *tools decision making* yang berguna untuk mencari tingkat hubungan antara gejala dan akar permasalahan agar diperoleh hasil rekomendasi yang memiliki tingkat akurasi tinggi, dan bisa mempengaruhi kinerja dari seorang teknisi dalam menangani suatu masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. (Zaied, Abhary, Gomaa, 2010) mengatakan jika sistem yang bagus dalam organisasi yaitu yang mampu menurunkan tingkat kegagalan dan dapat meningkatkan rata-rata perbaikan. (Rozi, Sukmana, 2016) mengatakan salah satu cara untuk mendapatkan informasi yang cepat, lengkap dan akurat maka diperlukan metode yang baik secara statistik maupun dinamik dan juga mereferensikan data masa lampau untuk mendapatkan prediksi informasi pada masa yang akan datang. Sehingga dalam penelitian ini peneliti juga menggunakan salah satu metode statistik, dan data *warehouse* mengambil permasalahan yang terkait dengan infrastruktur IT yang terdiri dari hardware, software dan jaringan.

Penelitian (Cheng, Lin, Leu, 2010) dan (Verma, Khan, Maiti, Khrisna, 2014) menunjukan Association rule sesuai untuk penggunaan data sebab-akibat. Dan penelitian (Sukmana, Bulaili, 2015) menggunakan data sebab akibat dalam penelitian. Dimana penelitian menunjukkan adanya korelasi antara dua variabel yaitu gejala dan akar permasalahan ketika pengujian menggunakan Association Rule, Pearson Chi-Square dan Korelasi Phi. Sebagaimana yang pendapat (Wallis, 2012) bahwa jika ukuran tabel 2x2 digunakan dalam proses contingency table dan terdapat salah satu cell yang bernilai 0 atau kurang dari 5 dapat dikatakan bahwa hubungan kedua variabel adalah *maximum dependent* yang berarti memiliki hubungan sangat kuat dan pendapat (Wallis, Sean, 2012) dan (Weaver, Bruce, 2016) menyatakan tidak boleh menggunakan Pearson Chi-square jika terdapat salah satu cell yang memiliki frekuensi harapan 0 atau kurang dari 5. Dan dalam penelitian (Sukmana, Bulaili, 2014) terdapat permasalahan pada beberapa data memiliki *maximum dependent* sehingga perlu dilakukan korelasi kembali apakah kedua variabel memiliki hubungan karena beberapa data permasalahan banyak tereliminasi karena tidak memenuhi syarat dari Pearson Chi-Square sehingga perlu adanya pengujian dengan metode lain yang mendukung sampel data dari tiap permasalahan. Penyebab permasalahan penelitian (Sukmana, Bulaili, 2014) karena beberapa data yang berulang pada permasalahan yang sama memiliki gejala dan akar permasalahan yang sama secara berulang dan jumlah gejala dan akar permasalahan berbeda memiliki frekuensi yang kecil atau bahkan tidak ada. Dan berdasar analisa maka perlu adanya perubahan pada penggunaan metode korelasi agar semua permasalahan dapat dijadikan referensi pencarian hubungan antara variabel gejala dan akar

permasalahan. Dan peneliti akan tetap mempertahankan penggunaan metode Association Rule dalam proses pencarian rule terbaik, hanya saja metode korelasi menggunakan Fisher Exact Test. Hal ini dikarenakan syarat dari Fisher Exact Test pada tabel 2x2 adalah jumlah sampel kurang dari 40 dan terdapat cell yang memiliki nilai frekuensi harapan 0 atau kurang dari 5. Dan penelitian ini akan fokus pada sampel-sampel data kurang dari 40 dan terdapat nilai cell 0 untuk membuktikan hubungan variabel gejala dan akar permasalahan. Dan dalam teknik ini terdapat dua jenis tipe dari Fisher Exact Test yaitu *one side p-value* dan *double one side p-value*. Dan perhitungannya pun mengacu pada kondisi deviasi ekstrim atau tidak. Dan dalam penelitian ini sebagian besar frekuensi harapan yang muncul pada tabel 2x2 terdapat nilai 0 sehingga penggunaan kondisi deviasi ekstrim lebih cocok digunakan. Harapan peneliti kali ini yaitu bisa membuktikan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara kedua variabel tersebut pada penelitian tentang "Rekomendasi Solusi pada Sistem CMMS menggunakan Association Rule dan Fisher Exact Test One Side P-Value dan Double One Side P-Value".

## 2. METODE

Pada penelitian ini digunakan dua metode dalam pencarian hubungan dua variabel gejala dan akar permasalahan dalam kasus Work Order pada CMMS yaitu Association Rule, Fisher Exact Test One Side P-Value, dan Korelasi Phi.

### 2.1 Association Rule

Metode ini digunakan pada proses pembentukan rule untuk menyaring data-data yang memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi sehingga dapat memperkuat pengujian pada proses korelasi berikutnya. Dan metode ini merupakan salah satu metode data mining. [1] bahwa data mining merupakan sekumpulan proses yang terdiri dari sekumpulan data dalam *market basket analysis*, dan data tersebut dapat diproses dengan association rule untuk mendapatkan nilai *support* dan *confidence*. Berdasarkan pendapat tersebut metode ini dibentuk dengan menetapkan terlebih dahulu nilai frekuensi itemset, minimum *support* dan minimum *confidence*. Adapun perumusan minimum *support* (1) dan minimum *confidence* (2).

$$\begin{aligned} \text{Support} &= P(A \cap B) \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } A}{\text{Total keseluruhan transaksi}} \end{aligned} \quad (1)$$

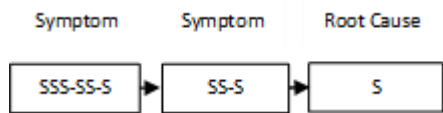
$$\begin{aligned} \text{Confidence} &= P(B|A) \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } A} \end{aligned} \quad (2)$$

Pada dasarnya nilai support bertanggung jawab secara statistik bahwa data tersebut signifikan sedangkan confidence mengukur tingkat kekuatan dari rule yang terbentuk. Adapun langkah – langkah yang diperlukan pada penelitian ini pada proses pembentukan *rule* pada metode ini.

- Menentukan jumlah *k-itemset* untuk proses perulangan.
- Menentukan jumlah minimum frekuensi *itemset* yang sekurang-kurangnya muncul pada transaksi A, minimum *support* dan minimum *confidence*.
- Bentuk transaksi-transaksi yang ada menjadi rule dengan membentuk pola if (ss-s) then s pada *k-itemset*. Biasanya bentuk dihasilkan pada perulangan *2-itemset*. Dimisalkan s adalah sebuah unsur pertama, dan ss-s adalah unsur kedua sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.
- Hitung nilai *support* dan *confidence* pada masing-masing rule yang telah terbentuk sebelumnya. Dan lakukan eliminasi pada rule yang memiliki nilai *support* dan *confidence* kurang dari minimum *support* dan minimum *confidence*.
- Ulangi proses b sampai d dengan menggunakan *k-itemset* selanjutnya sampai batas *k-itemset* yang telah ditentukan.



Gambar 1. Ilustrasi rule 2-itemset



Gambar 2. Ilustrasi rule 3-itemset

Pendapat (Tan, Steinbach, Kumar, 2006) menyatakan pendapatnya bahwa nilai support yang rendah menunjukkan suatu rule tidak penting, tapi bisa menjadi penting jika nilai confidence besar. Dan suatu rule yang tereliminasi belum tentu tidak penting, bisa jadi rule tersebut penting hanya saja transaksi atau kejadian jarang muncul. Dari sini peneliti menegaskan bahwa nilai support yang kecil tidak harus suatu rule tersebut tereliminasi, dan peneliti akan mempertahankan rule yang memiliki nilai *support* yang kecil tersebut dan untuk menunjukkan tingkat kepentingan dari rule maka pengujian penggunaan korelasi sebagai pembuktiannya. (Saran, Aditi) mengungkapkan jika terdapat permasalahan yang muncul pada *association rule* yaitu jika nilai menentukan minimum *support* terlalu tinggi maka banyak item yang jarang muncul tidak ditemukan dan untuk mendapatkan item yang jarang muncul maka bisa menggunakan nilai minimum *support* yang kecil. Dan ini menjadi dasar peneliti menggunakan minimum *support* yang kecil dalam pembentukan

*rule* pada metode ini. Metode ini sesuai dengan data penelitian peneliti yang menggunakan data sebab-akibat yang mudah pengolahannya menggunakan *Association Rule*. Penelitian (Saran, Aditi) dan (Verma, Khan, Maiti, Khrisna) juga menunjukkan bahwa penggunaan metode ini cocok untuk digunakan untuk mencari hubungan sebab-akibat dalam mencari solusi dari suatu permasalahan.

## 2.2 Fisher Exact Test

Fisher Exact Test merupakan salah satu metode dari Chi-Square hanya saja digunakan dalam kasus yang spesifik. Salah satu yang persyaratan metode ini yaitu digunakan pada tabel 2x2 dan pada salah satu cell terdapat nilai harapan 0 atau kurang dari 5 dan jumlah data sampel kurang dari 40. Karena pada metode *Pearson Chi-Square* syarat yang diperlukan yaitu tidak ada cell yang memiliki frekuensi kurang dari 5 dan besar sampel lebih dari 40. Pada intinya Fisher exact test dilakukan dengan cara menguji pada semua kemungkinan tabel yang terbentuk berdasarkan total baris dan total kolom dan secara matematika menggunakannya dalam bentuk faktorial untuk mendapatkan hasil hipotesa. Dan dalam metode ini terdapat dua jenis penggunaan yaitu dengan *One Side P-Value* dan *Double One Side P-Value*. Perbedaan keduanya hanya terletak nilai P-Value, untuk metode kedua nilai hasil Probability pada Fisher Exact dikalikan dua. Hal ini dikarenakan pada penggunaan double one side p-value yaitu dengan menjumlahkan nilai p-value yang didapatkan dari kemungkinan tabel yang terbentuk dilihat dari sisi kanan dan sisi kanan dan sisi kiri. Dan perlu diketahui bahwa terdapat dua proses perhitungan pada metode ini dengan menggunakan rumus (1), yaitu yang menghitung nilai deviasi ekstrim (jika tidak terdapat cell yang memiliki nilai 0) dan yang tidak menggunakan deviasi ekstrim (jika semua cell ada nilai 0).

Tabel 1. Contoh Tabel 2x2

		Akar Permasalahan		Jumlah
		Ada	Tidak	
Gejala	Ada	A	B	A+B
	Tidak	C	D	C+D
Jumlah		A+C	B+D	N

Penelitian (Campbell, 2007) menyatakan bahwa nilai P-Value merupakan nilai ekstrim dari sebuah proses pengamatan yang digunakan untuk menentukan nilai hipotesa null. Dan pengujian penelitian menggunakan kombinasi tabel (0 6 6 0) dengan membandingkan antara *Pearson Chi-Square* dan *Fisher Exact Test Double One Side P Value* menunjukkan beberapa hasil hipotesa null yang saling berlawanan. Jika metode pertama semua menghasilkan menolak H0 maka metode kedua menghasilkan penerimaan terhadap H0. Sehingga tidak terdapat variasi hasil dari keduanya. Dan inilah yang menjadi dasar dari peneliti untuk mencoba

menggunakan metode dengan *One Side P-Value* dan *Double One Side P-Value* terhadap pengujian tabel 2x2 pada symporm dan root cause. Dengan tipe data yang berbeda dari (Campbell, 2007) apakah akan berpengaruh sama dengan hipotesa yang dihasilkan. Tabel 1 adalah gambaran dari tabel 2x2 yang digunakan dasar persamaan (3).

$$X^2 = \frac{(A+B)!(C+D)!(A+C)!(B+D)!}{N!(A)!(B)!(C)!(D)!} \quad (3)$$

Dimana nilai  $X^2$  merupakan nilai *Fisher Exact Test One Side P-Value* sedangkan A, B, C, dan D merupakan nilai frekuensi pada masing-masing *cell*. Nilai signifikan pada tabel sering digunakan taraf signifikansi adalah 0.05. Adapun hasil yang diperoleh jika nilai *P-Value* dari *Fisher Exact Test* lebih besar dari 0.05 maka  $H_0$  diterima dan jika sebaliknya maka  $H_0$  ditolak.  $H_0$  dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dua variabel gejala dan akar permasalahan tidak memiliki asosiasi (saling bebas), dan  $H_1$  menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut saling berasosiasi. Sedangkan untuk *Fisher Exact Test Double One Side P-Value* hanya dengan mengalikan dua kali nilai dari tipe *one side p-value*.

## 2.2 Koefisien Korelasi Phi

Koefisien phi digunakan untuk membandingkan dua atribut memiliki data dikotomis dimana data ini hanya memiliki dua poin dalam skala yang tidak dapat diukur. Data dikotomi adalah data diskrit, data kategorik atau data nominal dan data ini adalah data dari hasil perhitungan, sehingga tidak dijumpai bilangan pecahan. Dalam data dikotomi setiap data dikelompokkan menurut kategorinya dan diberi angka, dimana angka-angka tersebut adalah label dan bukan tingkatan. Data dikotomi dibagi dua yaitu data *true dichotomy* dan *artificial dichotomy*. *True dichotomy* misalnya adalah jenis kelamin, warna kulit, suku bangsa, bahasa daerah dll. Contoh atribut data dikotomi sebenarnya yang digunakan hidup atau mati, hitam atau putih, diterima atau ditolak, sukses atau gagal. Sedangkan *artificial dichotomy* misal 1 berarti tidak lulus, dan 2 lulus, tapi dapat juga dirubah menjadi angka lain tanpa harus berpegang dengan angka tersebut. Dan lebih phi sendiri lebih dikenal dengan Yule ( $\phi$ ). Dalam statistika Koefisien Korelasi Phi digunakan untuk menguji kekuatan antara dua variabel. Penggunaan Koefisien Korelasi Phi berkaitan dengan hasil yang didapatkan nilai pada nilai Chi-Square dimana nilainya diperoleh dengan menggunakan metode Fisher Exact Test One Side P-Value. Penggunaan rumus (4) adalah cara mendapatkan nilai dari Koefisien Korelasi Phi.

$$\phi^2 = \frac{X^2}{N} \quad (4)$$

Dimana  $\phi$  merupakan nilai dari Koefisien Korelasi Phi,  $X^2$  merupakan nilai dari Chi-Square

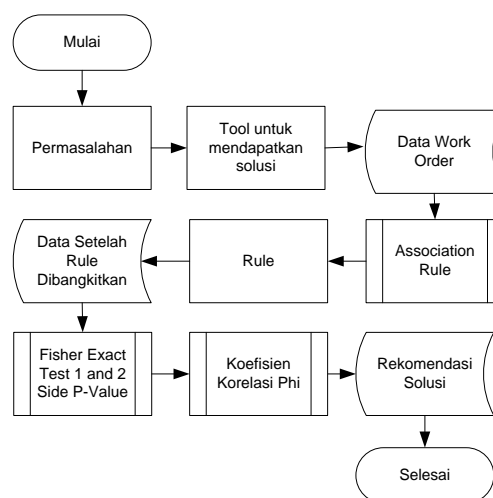
dan sedangkan N merupakan total sampel data dalam tabel 2x2. Nilai koefisien phi memiliki rentang antara -1 hingga 1. Adapun rumus dari koefisien korelasi ini jika menggunakan tabel 2x2 sebagaimana tergambar pada Tabel I. Maka penggunaannya adalah rumus (5).

$$\phi = \frac{AD-BC}{\sqrt{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}} \quad (5)$$

Dimana nilai  $\phi$  merupakan nilai dari Koefisien Korelasi Phi. sedangkan A, B, C, dan D merupakan nilai frekuensi pada masing-masing *cell*. Semakin mendekati 0 hubungan kedua atribut atau data semakin lemah. Sedangkan nilai 1 menunjukkan jika kedua data memiliki hubungan yang sempurna. Tanda (+) pada nilai korelasi jika suatu variabel x mengalami kenaikan maka variabel y ikut naik dan jika nilai variabel x turun maka variabel y ikut turun. Sedangkan tanda (-) menandakan jika suatu variabel x naik maka variabel y mengalami penurunan dan jika variabel x nilainya turun maka variabel y naik.

## 2.4 Proses Penerapan Penelitian

Penggunaan metode di atas bertujuan untuk mencari pembuktian adanya hubungan antara dua variabel gejala dan akar permasalahan agar didapatkan solusi terbaik. Gambar 3 menunjukkan flowchart rancangan basis pengetahuan.



Gambar 3. Rancangan Basis Pengetahuan

Data-data permasalahan Work Order didapatkan dari sistem ERP Microsoft Dynamic AX. Dimana data yang terkumpul tabel 2 menunjukkan sampel dari permasalahan WO yang terdiri dari dua variabel yang akan dicari hubungannya.

Tabel 2. Sampel Permasalahan dari WO

Problem	Symptom	Symptom	Root Cause
Can't login computer	Account is locked out in active directory	-	Wrong type password more than 3 times

On / Off button failure	Battery have a tone 'tiit' continuously	-	Broken batery as source make UPS can't receive ele...
Monitor off but CPU is on	Blank screen condition	-	RAM didn't install correctly
Can't open Dynamic AX	Can't start microsoft axapta has more users are ru...	-	More user use AX, and online user reached maximum ...
Can't login computer	Account is locked out in active directory	Wrong type password more than 3 times	Password computer expired
Can't connect network	Connection from boiler to factory die	Hub condition die in boiler	No have source of electricity
Can't open Dynamic AX	Lost path from network	Last path removed from network	New path create for AX-AD network

Tabel 2 menunjukkan masing-masing dari permasalahan terjadi berulang-ulang sehingga tidak hanya sekali muncul dalam *Work Order*.

Dengan permasalahan yang terjadi berulang-ulang bisa dicari rule dari suatu permasalahan dengan menggunakan metode Association Rule. Gambar 3 menunjukkan contoh perhitungan mendapatkan nilai support dan confidence dari permasalahan “*Can't open Dynamica AX*” untuk rule (*Lost path from network*  $\cap$  *Last path removed from network*  $\rightarrow$  *New path create for AX-AD network*).

$$\text{Support} = \frac{12}{532} = 0.02256$$

$$\text{Confidence} = \frac{12}{12} = 1$$

Gambar 3. Contoh Nilai Support dan Confidence

Adapun penetapan batasan nilai support dan confidence pada penggunaan metode ini, dimana pada tabel 3 menunjukkan hasil berupa jumlah rule dari penggunaan minimum support dan minimum confidence.

Tabel 3 Jumlah Rule dengan Minimum Support dan Minimum Confidence yang Berbeda

Min FI	Min Sup	Jumlah Rule Minimum Confidence									
		.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.99
3	0.001	44	44	41	40	39	38	37	36	35	34
3	0.009	21	21	20	20	19	18	17	17	16	15
3	0.011	19	19	18	18	17	16	15	15	14	13
3	0.014	8	8	8	8	8	8	7	7	6	5
3	0.017	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4
3	0.019	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3
3	0.023	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
3	0.027	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Berdasarkan Tabel 3 membuktikan penelitian dari (Tan, Steinbach dan Kumar, 2006) dan (Zhao

dan Bhowmick, 2003) tentang penggunaan minimum support dan minimum confidence. Setelah didapatkan rule dari proses Association Rule maka selanjutnya yaitu dilakukan proses pencarian hubungan dua variabel masing-masing rule dengan menggunakan uji Fisher Exact Test One Side P-Value. Untuk hipotesa yang digunakan  $H_0$  menunjukkan tidak terdapat keterkaitan antara gejala (symptom) dan akar permasalahan (root cause) dalam proses pencarian solusi sedangkan  $H_1$  menunjukkan Terdapat keterkaitan antara gejala (symptom) dan akar permasalahan (root cause) dalam proses pencarian solusi.

Setelah rule terbentuk melalui proses Association Rule selanjutnya adalah mencari korelasi antara dua variabel symptom dan root cause pada rule apakah saling memiliki hubungan. Lihat gambar 4. Contoh penggunaan Fisher Exact Test One Side P-Value pada rule permasalahan “Low access internet” dengan gejala “Any host was using internet download manager” dan akar permasalahan adalah “Seen from the condition of the download rate is stable at a certain IP is continuously in mikrotik”. Tabel 4 menunjukkan sampel tabel (3 0 0 4) pada tabel 2x2 dari permasalahan tersebut.

Tabel 4. Contoh Tabel 2x2 Hasil Pembentukan Rule dengan Minsup = 0,001 dan Minconf = 0,1

		Root Cause		Total
		Yes	No	
Symptom	Yes	3	0	3
	No	0	4	4
Total		3	4	7

$$X^2 = \frac{(3+0)!(0+4)(3+0)!(0+4)!}{7!(3)!(0)!(0)!(4)!} = \frac{(3)!(4)(3)!(4)!}{7!(3)!(0)!(0)!(4)!} = 0,029$$

Gambar 4. Nilai Fisher Exact Test One Side P-Value Tabel IV

$$X^2 = 0.029 \times 2 = 0.058$$

Gambar 5. Nilai Fisher Exact Test Double One Side P-Value Tabel IV

Berdasarkan nilai Fisher Exact Test One Side P-Value untuk tabel IV memiliki nilai 0,029 yang lebih kecil dari nilai signifikansi pada tabel yaitu 0,05 sehingga kesimpulan dari pengujian yaitu menolak  $H_0$ . Yang berarti bahwa antara gejala “Any host was using internet download manager” dan akar permasalahan adalah “Seen from the condition of the download rate is stable at a certain IP is continuously in mikrotik” pada permasalahan permasalahan “Low access internet” saling berhubungan. Sedangkan penggunaan Double One Side P-Value hipotesa yang dihasilkan yaitu menerima  $H_0$ , berlawanan dari hipotesa pada tipe 1.

Karena pada tipe 1 pengujian pencarian hubungan antara dua variabel tersebut terbukti maka

selanjutnya adalah mencari kekuatan antara kedua variabel tersebut dengan menggunakan koefisien korelasi Phi tergambar pada gambar 5.

$$\phi = \frac{(3)(4)-(0)(0)}{\sqrt{(3+0)(0+4)(3+0)(0+4)}} = \frac{7}{\sqrt{144}} = 0,58$$

Gambar 5. Nilai Fisher Exact Test One Side P-Value Tabel 4

Dan dari perhitungan tersebut dapat dikatakan jika hubungan dua variabel tersebut memiliki korelasi kuat positif karena lebih cenderung mendekati nilai +1. Kesimpulan dari contoh tersebut bahwa kecenderungan data lebih baik untuk diterapkan pada metode *Fisher Exact Test One side P-Value* dibandingkan *Double One Side P-Value*

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Pada bagian ini akan menjelaskan hasil dan evaluasi dari metode pada penelitian. Penelitian ini menggunakan beberapa tools untuk metode-metode yang terlibat antara lain XAMPP, SPSS, dan QI Macross.

#### 3.2 Dataset

Pada penelitian ini menggunakan database work order yang terdapat pada sistem CMS di Microsoft Dynamic AX. Dan melibatkan sebanyak 712 data work order dari keseluruhan permasalahan yang ada dalam sistem ini. Dalam tiap permasalahan WO terdapat beberapa variabel, dan dalam penelitian ini hanya dua variabel yang terlibat dalam pembentukan rule dan pencarian hubungan yaitu variabel gejala (symptom) dan akar permasalahan (root cause).

#### 3.2 Testing

Pengujian pada penelitian ini melibatkan tiga proses pada penjelasan sebelumnya. Untuk tahap awal pada metode Association rule, pembangkitan rule menggunakan tiga nilai minimum support dan minimum confidence yaitu  $min\_sup=0,001$  dan  $min\_conf=0,1$ ,  $min\_sup=0,006$  dan  $min\_conf=0,1$ , serta  $min\_sup=0,009$  dan  $min\_conf=0,3$ . Dan untuk minimum frekuensi itemset menggunakan bernilai 3. Dan berdasarkan tabel 3 menunjukkan secara berturut-turut menghasilkan jumlah rule 44, 38 dan 20 untuk penggunaan  $min\_sup$  dan  $min\_conf$  yang berbeda. Setelah mendapatkan rule, maka masing-masing rule akan dicari hubungan antara gejala dan akar permasalahan. Rule untuk pengujian menggunakan *Fisher Exact Test One Side P-Value* adalah yang memiliki ketentuan syarat dari metode ini, sehingga tidak semua rule yang dari hasil Association Rule terlibat dalam pengujian. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan terdapat 35 rule hasil dari penggunaan tiga nilai  $min\_sup$  dan  $min\_conf$  yang berbeda. Setelah nilai dari pengujian

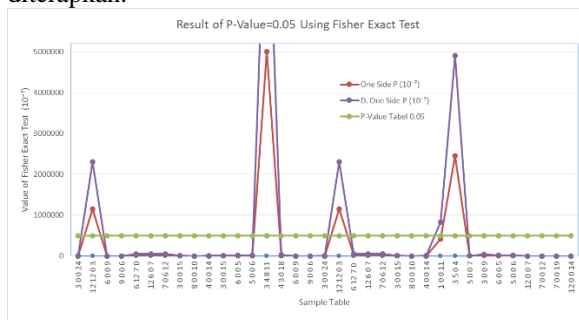
hubungan dua variabel menggunakan *Fisher Exact Test One Side P-Value*, kemudian penggunaan koefisien korelasi Phi untuk mencari kekuatan dari hubungan dua variabel hasil pengujian sebelumnya.

Tabel 5. Hasil Pengujian dari Pembangkitan Rule

No	Sample Table	$\Sigma$ Sampel	Min Sup	Min Conf	Fisher Exact Test		Phi
					One Side P ( $10^{-7}$ )	D. One Side P ( $10^{-7}$ )	
1	3 0 0 24	27	0,001	0,1	1709,402	3418,803	1,000
2	12 12 0 3	27	0,001	0,1	1153846,154	2307692,308	0,316
3	6 0 0 9	15	0,001	0,1	999,001	1998,002	1,000
4	9 0 0 6	15	0,001	0,1	999,001	1998,002	1,000
5	6 12 7 0	25	0,001	0,1	26086,957	52173,913	0,599
6	12 6 0 7	25	0,001	0,1	26086,957	52173,913	0,599
7	7 0 6 12	25	0,001	0,1	26086,957	52173,913	0,599
8	3 0 0 15	18	0,001	0,1	6127,451	12254,902	1,000
9	8 0 0 10	18	0,001	0,1	114,265	228,530	1,000
10	4 0 0 14	18	0,001	0,1	1633,987	3267,974	1,000
11	3 0 0 15	18	0,001	0,1	6127,451	12254,902	1,000
12	6 0 0 5	11	0,001	0,1	10822,511	21645,022	1,000
13	5 0 0 6	11	0,001	0,1	10822,511	21645,022	1,000
14	3 4 8 11	26	0,001	0,1	5000000,000	10000000,000	0,007
15	4 3 0 18	25	0,001	0,1	13833,992	27667,984	0,700
16	6 0 0 9	15	0,006	0,1	999,001	1998,002	1,000
17	9 0 0 6	15	0,006	0,1	999,001	1998,002	1,000
18	3 0 0 24	27	0,006	0,1	1709,402	3418,803	1,000
19	12 12 0 3	27	0,006	0,1	1153846,154	2307692,308	0,316
20	6 12 7 0	25	0,006	0,1	26086,957	52173,913	0,599
21	12 6 0 7	25	0,006	0,1	26086,957	52173,913	0,599
22	7 0 6 12	25	0,006	0,1	26086,957	52173,913	0,599
23	3 0 0 15	18	0,006	0,1	6127,451	12254,902	1,000
24	8 0 0 10	18	0,006	0,1	114,265	228,530	1,000
25	4 0 0 14	18	0,006	0,1	1633,987	3267,974	1,000
26	1 0 0 11	12	0,006	0,1	416666,667	833333,333	1,000
27	3 5 0 4	12	0,006	0,1	2454545,455	4909090,909	0,408
28	5 0 0 7	12	0,006	0,1	6313,131	12626,263	1,000
29	3 0 0 9	12	0,006	0,1	22727,273	45454,545	1,000
30	6 0 0 5	11	0,006	0,1	10822,511	21645,022	1,000
31	5 0 0 6	11	0,006	0,1	10822,511	21645,022	1,000
32	12 0 0 7	19	0,009	0,3	99,230	198,460	1,000
33	7 0 0 12	19	0,009	0,3	99,230	198,460	1,000
34	7 0 0 19	26	0,009	0,3	7,601	15,202	1,000
35	12 0 0 14	26	0,009	0,3	0,518	1,035	1,000

Tabel 5 merupakan pengujian dari rule, dimana sample tabel merupakan data-data yang terbentuk dari rule, dan prosesnya seperti tergambar pada tabel 4. Dari tabel tersebut terlihat jika jumlah sampel dari rule yang terlibat adalah kurang dari 40 sebagaimana syarat dari metode *Fisher Exact Test* dan dalam tiap cell terlihat pada sebagian besar sample table terdapat nilai 0. Hasil hubungan antara gejala dan akar permasalahan tergambar pada grafik gambar 6.

Berdasarkan gambar 6 menunjukkan daerah penerimaan  $H_0$  untuk tipe 1 (*One Side P-Value*) terdapat dalam pada nomor sampel tabel 2, 14, 19, dan 27 dimana keempat sampel tersebut menunjukkan nilai yang lebih besar dari nilai 0,05 pada p-value tabel. Dan keempat sampel tersebut diperkuat dengan nilai koefisien korelasi kurang dari 0,5 yang berarti lebih dekat dengan nilai 0 yang berarti memiliki kekuatan korelasi yang lemah. Dan ketika dilakukan pengujian menggunakan tipe 2 (*Double One Side P-Value*) menunjukkan hal yang sama terjadi pada sampel tabel 2, 14, 19 dan 27. Namun kemudian ada perubahan penerimaan  $H_0$  pada rule no 26. Dimana nilai p-value lebih besar dari 0.05. Pernyataan (Campbell, 2007) terbukti dibagian rule ini dimana terdapat nilai yang berlawanan dari hasil penggunaan dua metode tersebut. Namun dari pengujian tersebut menunjukkan hampir 84% rule memiliki hubungan antara gejala dan akar permasalahan terlihat dari nilai Fisher Exact Test kurang dari 0,5 dan hampir keseluruhan sampel memiliki nilai koefisien korelasi Phi mendekati dan memiliki nilai 1. Sehingga penggunaan dua metode tersebut pada penelitian ini menggunakan data work order layak untuk diterapkan.



Gambar 6. Grafik Nilai Fisher Exact Test Terhadap P-Value Tabel

Dan berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan nilai *min\_sup* dan *min\_conf* yang makin tinggi semakin memperkuat hubungan rule yang terbentuk dimana terbukti penggunaan *min\_sup*=0,009 dan *min\_conf*=0,3 tidak terdapat satu pun hasil rule yang tidak memiliki hubungan antara dua variabel, serta menunjukkan hubungan yang kuat antara variabelnya, dimana semua nilai koefisien korelasi memiliki nilai 1.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian berdasarkan dari hasil uji dan analisa dari penggunaan metode di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Penggunaan Fisher Exact Test One-Side P Value dan Double One Side P-Value pada data work order menunjukkan adanya hubungan antara variabel gejala dan akar permasalahan pada rule hasil pembangunan Association Rule pada

sebagian besar rule yang terbentuk.

- Semakin tinggi penggunaan nilai minimum support dan minimum confidence pada Association rule semakin memperbesar peluang suatu rule memiliki hubungan yang kuat.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- AGRAWAL R, IMIELINSKI T, SWAMI A. 1993. Mining Association Rules between Sets of Items in Large Database. *Proceeding of the 1993 ACM SIGMOOD Conference*. Computer Science Department Rutgers University.
- CAMPBELL, I. 2007. Chi-squared and Fisher-Irwin Tests of Two by Two Tables with Small Sample Recommendations. *Statistics in Medicine*. 26, pp. 3661 - 3675.
- CHENG C.W, LIN C.C, LEU S.S. 2010. Use of association rules to explore cause-effect relationships in occupational accidents in the Taiwan construction industry .*Safety Science*.vol. 8. pp. 436-444.
- PAWLAK, R.R. 2014. Industrial Problem Solving Simplified An 8-Step Program, Springer Since + Business Media, New York.
- ROZI, F., & SUKMANA, F. 2016. Metode Siklis dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System untuk Peramalan Cuaca. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika (JIPI)*, 1(01).
- ROZI, F., & SUKMANA, F. 2016. Penggunaan Moving Average Dengan Metode Hybrid Artificial Neural Network Dan Fuzzy Inference System Untuk Prediksi Cuaca. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika (JIPI)*, 1(02).
- SARAN, ADITI. Association Rule Mining. *Data Mining Technique and Tools for Knowledge Discovery in Agricultural Dataset*. pp. 298.
- SUKMANA, F., & BULAILI, J. L. 2015. Rekomendasi Solusi pada Computer Maintenance Management System Menggunakan Association Rule, Koefisien Korelasi Phi dan Chi-Square. In *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII* (pp. 1-8).
- TAN, P.N, STEINBACH M DAN KUMAR V. 2006. Introduction Data Mining. 1<sup>st</sup> edition, Pearson Education, Inc., Boston.
- VERMA A, KHAN S.D, MAITI J, KHRISNA O.B. 2014. Identifying Pattern of Safety Related Incident in a Steel Plant Using Association Rule Mining of Incident

Investigation Report. *Safety Science*. 70.  
pp. 89-98.

WALLIS, SEAN. 2012. Measures of Association  
for Contingency Tables. *Survey of  
English Usage*, University College  
London.

WEAVER, BRUCE. 2016. Assumption or  
Restriction for Chi-Square Test on  
Contingency Table. University Lakehead.

ZAIED, R.A., ABHARY K., DAN GOMAA A.H.  
2010. Intelligent Integrated Maintenance  
of Manufacturing System. *Engineering  
The Future*. Vol.1, No. 15, hal. 297-316.