

Identifikasi Pola Pasangan Notasi Gending Lancaran Berbasis Kemiripan Atribut

¹⁾Khafiizh Hastuti, ²⁾Arry Maulana Syarif, ³⁾A. Zainul Fanani

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Nakula I/5-11, Semarang 50131
Telp. (024) 3517261, Faks. (024) 3569684
E-mail: arry_maulana@yahoo.com, zafanani@yahoo.co.id

Abstract

The creation of gamelan music (*gending*) needs the understanding of the concept of Javanese's concept. This makes the process of the music creation difficult. This study gives a solution to ease the process of music creation by analyzing the tune pattern of gamelan music that could be differentiated to create the music. This study uses Apriori Algorithm to analyze the similarity if the attributes in tunes of the gamelan music. The fitness measurement is carried out to find out the pair pattern of the dominant notation. Thus this recommendation could be used to create gamelan music.

Keywords : Gending, Lancaran, Composition

1. Pendahuluan

Musik gamelan (*gending*) sulit untuk dikomposisi atau diciptakan, karena *gending* mempunyai karakteristik tersendiri yang merepresentasikan kehidupan bermasyarakat di Jawa, sehingga untuk menciptakan komposisinya seseorang harus memahami konsep kosmologi masyarakat Jawa, kaidah-kaidah dan aturan yang bersifat sakral, serta perilaku harmonis, saling menjaga diri, serta ritme-ritme dinamika Kehidupan masyarakat Jawa [1][2][3].

Terkait uraian di atas, penulis berasumsi bahwa, jika *gending* merupakan representasi pola kehidupan bermasyarakat di Jawa, maka rangkaian tangga nada dalam *gending* mempunyai pola atau struktur yang juga merepresentasikan kehidupan bermasyarakat di Jawa. Lebih lanjut, tangga nada dalam *gending* berupa angka-angka, dengan demikian rangkaian tangga nada dalam *gending* dapat dianalisis secara matematis untuk mengidentifikasi polanya.

Berdasarkan cepat-lambatnya tempo, dan banyaknya ketukan pada setiap gatra lagunya, musik gamelan Jawa (*gending*) terbagi menjadi empat jenis irama, yaitu: *lancaran*, *ketawang*, *ladrang* dan *gending*. Setiap gatra lagu ditandai dengan pukulan instrumen satu kali gong. *Lancaran*, merupakan wujud cepat, yang terdiri 16 *beat* balungan (4 gatra) dalam setiap gong [4-7]. Komposisi notasi pada tabel berikut diambil dari *gending Kebo Giro*, yang merupakan salah satu *gending lancaran*.

Tabel 1 Notasi gending lancar *Kebo Giro*

<i>Kebo Giro</i>
6 5 3 2 3 2 6 5
6 5 3 2 3 2 6 5
6 5 6 7 6 7 6 5
6 5 6 7 6 7 6 5
7 6 3 2 3 2 6 5

Penelitian ini mengidentifikasi pola tangga nada gending lancar, dan hasilnya berupa karakteristik pola gending lancar dalam format pasangan notasi yang umum atau lazim digunakan dalam komposisi gending lancar. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi parameter dalam menciptakan komposisi gending gamelan.

Analisis pola tangga nada gending lancar dilakukan dengan mencari kemiripan atribut antar-tangga nada (pasangan tangga nada), serta memberikan bobot berdasarkan frekuensi dominasi pada pasangan tangga nada. Analisis dilakukan menggunakan algoritma Apriori, karena algoritma ini tepat digunakan untuk mencari kemiripan atribut dalam suatu data. Metode analisis kemiripan, juga dikenal dengan market basket analysis, mencari untuk mengungkap asosiasi di antara atribut-atribut; oleh karena itu, pencarian dilakukan untuk mengungkap aturan untuk mengukur hubungan antara dua atribut atau lebih [5-4]. Dalam penelitian ini, setiap pasangan notasi dalam sejumlah gending sampel dianalisis berdasarkan kemiripan atributnya untuk mengidentifikasi polanya.

2 Terminologi Gamelan

Gamelan adalah alat musik tradisional Jawa yang biasanya terbuat dari perunggu, yakni campuran timah dan tembaga dengan perbandingan 3:10 [6-5]. Gamelan terdiri dari dua tingkat nada, yaitu pelog dan slendro. Ricklefs [2] menjelaskan bahwa, instrumen-instrumen gamelan memiliki dua tingkat nada yang berbeda, pelog (tujuh jarak nada yang tidak sama setiap jaraknya), dan slendro (lima jarak nada yang hampir sama setiap jaraknya), dan setiap instrumen dirangkap dalam kedua tingkat nada tersebut, walaupun ada orkes gamelan yang hanya menggunakan salah satu dari kedua tingkat nada itu.

Instrumen Gamelan

Instrumen dalam gamelan terdiri dari kendang, bonang, bonang penerus, demung, saron, peking, kenong dan kethuk, slenthem, gender, gong, gambang, rebab, siter, suling [7-6]. Orkestra gamelan modern bisa mempunyai 80 instrumen, dan memerlukan sekitar 25 pemain, serta beberapa penyanyi. Instrumen gamelan dibedakan menjadi dua, yaitu pelog dan slendro. Meskipun demikian, beberapa

gamelan menggunakan hanya satu pelog, atau slendro [2]. Berikut adalah instrumen-instrumen dalam gamelan pelog:

1. Bonang terdiri dari dua jenis, yakni bonang barung dan bonang penerus. Bonang barung ukurannya lebih besar daripada bonang penerus dan beroktaf tengah sampai ke oktaf yang tinggi, serta merupakan instrumen pemuka dalam ensambel. Bonang penerus ukurannya lebih kecil namun mempunyai oktaf yang tinggi, irama yang dihasilkan oleh bonang penerus dua kali lebih cepat dibandingkan bonang barung.
2. Demung, saron, dan peking terbuat dari bilahan-bilahan yang disusun di atas bingkai kayu, dan berfungsi sebagai resonator. Demung berukuran paling besar, saron berukuran sedang, dan peking berukuran paling kecil.
3. Slenthem dapat dikategorikan dalam jenis gender, namun instrumen ini terbuat dari bilah-bilah yang jumlahnya sama seperti bilah saron, serta memiliki oktaf paling rendah.
4. Bentuk kenong mirip dengan gong, tetapi disusun secara horisontal dan diletakkan di atas tali yang dibentangkan pada bingkai kayu.
5. Gong berfungsi sebagai penanda awal dan akhir gending. Gong terdiri dari dua, gong ageng yang berukuran lebih besar dan gong suwukan yang berukuran lebih kecil. Kempul berbentuk seperti gong, namun ukurannya lebih kecil. Kempul berfungsi sebagai penanda aksent-aksent yang penting dalam kalimat lagu gending.
6. Kendhang terbuat dari bahan kulit hewan, seperti sapi, kerbau, atau yang lainnya. Kendhang berfungsi untuk mengatur irama. Kendhang dimainkan dengan cara dipukul menggunakan tangan. Terdapat tiga jenis kendhang, yaitu kendang ketipung, kendang ciblon, dan kendang gedhe.

Struktur Gending

Instrumen gamelan disajikan dalam suatu bentuk kesenian Jawa yang disebut karawitan [6-5]. Seni karawitan adalah bentuk seni musik tradisional Jawa yang menampilkan nada dan irama tertentu secara harmonis menggunakan gamelan sebagai instrumennya. Seni karawitan dapat ditampilkan dengan menggunakan instrumen gamelan (instrumentalia) saja, tetapi juga dapat ditampilkan dengan bersama nyanyian (vokal). Nyanyian atau vokal yang dipadukan dengan instrumen gamelan dibawakan oleh pesindhen (penyanyi wanita), wiraswara (penyanyi pria), dan juga niyaga (penabuh gamelan). Lebih lanjut dijelaskan bahwa, untuk memainkan instrumen gamelan diperlukan komposisi gending. Gending adalah komposisi lagu yang mengandung aspek nada dan irama tertentu. Komposisi gending tersebut terbagi atas empat jenis irama, yakni lancaran, ketawang, ladrang dan gending. Perbedaan di antara keempat jenis irama tersebut adalah cepat lambatnya tempo dan banyaknya ketukan pada setiap gatra lagunya. Setiap gatra lagu ditandai dengan pukulan instrumen satu kali gong. Lancaran, merupakan wujud cepat, yang terdiri 16 beat balungan (4 gatra) dalam setiap gong [4-7].

3 Algoritma Apriori

Larose [5-4] menjelaskan bahwa, dalam aturan asosiasi, analisis kemiripan (affinity) merupakan kajian atribut atau karakteristik yang seiringan. Metode analisis kemiripan, juga dikenal dengan *market basket analysis*, mencari untuk mengungkap asosiasi di antara atribut-atribut; oleh karena itu, pencarian dilakukan untuk mengungkap aturan untuk mengukur hubungan antara dua atribut atau lebih.

Terdapat dua metode dasar yang merepresentasikan tipe data *market basket*, yaitu menggunakan forat data transaksional atau format data tabular. Format data transaksional hanya menggunakan dua field, yaitu ID dan konten, dengan setiap *record* merepresentasikan hanya satu item. Sedangkan dalam format data tabular, setiap *record* dapat merepresentasikan transaksi yang terpisah, dengan jumlah *field flag* 0/1 sebanyak item yang ada.

Support s untuk aturan asosiasi tertentu $A \text{ } \text{P} \text{ } B$ merupakan proporsi dari transaksi dalam D yang berisi A dan B , sehingga:

$$\text{support} = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah transaksi } A \text{ dan } B}{\text{jumlah total transaksi}}$$

Confidence c dari aturan asosiasi $A \text{ } \text{P} \text{ } B$ digunakan untuk mengukur akurasi dari aturan, seperti yang telah ditentukan dengan persentase transaksi dalam D yang meliputi A , yang juga meliputi B :

$$\text{confidence} = P(B/A) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)} = \frac{\text{jumlah transaksi } A \text{ dan } B}{\text{jumlah transaksi } A}$$

Lebih lanjut Larose menjelaskan bahwa, algoritma apriori mempunyai kelebihan dari properti apriori untuk mereduksi permasalahan pencarian menjadi lebih ke arah pengelolaan ukuran.

4. Implementasi

Sejumlah gending lancar digunakan sebagai sampel penelitian. Notasi dalam setiap gending sampel dijadikan sebagai dataset, dan ditampilkan dalam format tabular untuk dianalisis dalam mencari kemiripan atributnya berdasarkan aturan asosiasi untuk mengidentifikasi polanya.

Proses identifikasi pola dilakukan menggunakan prosedur dalam algoritma Apriori, yang diterapkan pada semua gending, antara lain pencarian kandidat I, kandidat II, penghitungan *support*, pencarian kandidat *confidence*, penghitungan *confidence*, dan *support x confidence*. Penentuan itemset dalam transaksi dilakukan dengan memetakan pola tangga nada setiap lagu dalam kelipatan dua, tangga nada ke 1 dan ke 2 menjadi pasangan pertama, tangga nada ke 2 dan ke 3 menjadi pasangan kedua, tangga nada ke 3 dan ke 4 menjadi pasangan ketiga, dan seterusnya. Setiap pasang merepresentasikan satu aktivitastransaksi. Dengan demikian, maka $I1$ (pasangan notasi pertama) = $T1$ (transaksi pertama), $I2 = T2$, $I3 = T3$, dan seterusnya.

$$I(n) = T(n) \quad (3)$$

Di mana:

I = pasangan tangga nada

T = transaksi

Tabel 2 mengilustrasikan pemetaan tangga nada dalam gending Suwe ora Jamu, yaitu terdapat 8 pasang nada, yang berarti terdapat 8 transaksi. Transaksi pertama adalah item 2 3 (I1), transaksi kedua adalah item 2 3 (I2), transaksi ketiga adalah item 1 2 (I3), dan seterusnya.

Tabel 2. Contoh Pemetaan Tangga Nada Gending

Tangga Nada Gending							
Suwe Ora Jamu							
2	3	2	3	1	2	3	2
3	5	6	5	4	2	1	6

Proses dilanjutkan dengan pencarian kandidat dari itemset tersebut. Setelah kandidat didapatkan, maka nilai support-nya akan dihitung. *Support s* untuk aturan asosiasi tertentu A B merupakan proporsi dari transaksi yang berisi A dan B, seperti persamaan rumus 1. Sebagai contoh, dalam gending *Suwe Ora Jamu*, terdapat tiga transaksi untuk item 2 3 (juga meliputi item 3 2), sedangkan total transaksi adalah 8. Oleh karena itu, *support* untuk item 2 3 dan item 3 2 adalah:

$$= \text{Jumlah transaksi A dan B} / \text{jumlah total transaksi} \quad (4)$$

$$= 3 / 8 = 38\%$$

Dalam penelitian ini dilakukan improvisasi dalam pencarian nilai *confidence*, yaitu dengan menambahkan pencarian kandidat baru setelah penghitungan *support*, atau oleh peneliti disebut sebagai pencarian kandidat *confidence*. Kandidat *confidence* memperhitungkan jumlah transaksi A dan B yang cocok dengan urutan tangga nada dalam gending. Hal ini dilakukan untuk membatasi aturan trivial yang berlaku di sini. Aturan trivial berlaku jika A, maka B, dan kebalikannya jika B, maka A, sedangkan kondisi tersebut tidak dapat berlaku pada tangga nada.

Sebagai ilustrasi, dalam gending *Suwe Ora Jamu*, terdapat transaksi yang di dalamnya melibatkan item 2 dan 3, yang berarti, jika membeli 2, maka juga membeli 3, kebalikannya pembelian 3, pasti menyertakan pembelian 2. Analisis *confidence* akan menghasilkan nilai yang sama untuk item 2 3, dan 3 2. Di sisi lain, transaksi untuk item 2 3 sebanyak 2 kali, sedangkan transaksi untuk item 3 2 sebanyak 1 kali. Oleh karena itu, agar proses identifikasi dapat menghasilkan data yang lebih akurat, maka prosedur improvisasi dalam prosedur dilakukan dengan menambahkan pencarian kandidat *confidence*.

Sebagai contoh, dalam gending *Suwe Ora Jamu*, terdapat 3 transaksi untuk item 2 3 (juga meliputi item 3 2), dengan rincian transaksi untuk item 2 3 sebanyak dua kali, dan transaksi untuk item 3 2 sebanyak 1 kali. Sedangkan total transaksi A (nada 2) adalah 5, dan total transaksi B (nada 3) adalah 4. Adapun total transaksi adalah 8. Jika menggunakan rumus di atas, maka:

$$\text{Confidence } 2\ 3 = 3 / 5 = 60\% \text{ (transaksi untuk item 2 3 sebanyak 2 kali)}$$

$$\text{Confidence } 3\ 2 = 3 / 4 = 75\% \text{ (transaksi untuk item 3 2 sebanyak 1 kali)}$$

Penambahan fitur kandidat *confidence*, yaitu dengan menambahkan perhitungan frekuensi itemset yang cocok berdasarkan urutan tangga nada dibagi jumlah total nada dalam gending, dapat membuat penghitungan *confidence* menjadi lebih akurat. Pencarian kandidat *confidence* dilakukan berdasarkan frekuensi itemset yang cocok berdasarkan urutan tangga nada didapat dari:

- Transaksi = total jumlah transaksi
- Itemset = itemset yang terpilih berdasarkan frekuensi
- In = urutan tangga nada dalam gending yang dipetakan dalam pasangan
- FTn = frekuensi itemset yang cocok dengan urutan tangga nada dalam gending

```
for (i=0; i<transaksi; i++)
{
if(itemset[i] == In[i])
{
    FTn[i]) += 1;
}
};
```

Selanjutnya frekuensi itemset yang cocok dengan urutan tangga nada dalam gending dibagi total nada dalam gending (FTn/Tg). Total tangga nada didapatkan dari total transaksi dikalikan 2, karena nada di dalam gending dipetakan dalam format sepasang (2 nada). Dengan demikian rumus kandidat confidence (CC):

$$CC = \frac{FTn}{Tg} \quad (5)$$

Berdasarkan contoh sebelumnya, maka seleksi kandidat confidence untuk:

Kandidat *confidence* itemset 2 3 = $2/16 = 12,5\%$

Kandidat *confidence* itemset 3 2 = $1/16 = 6,3\%$

Dengan demikian improvisasi pencarian nilai confidence dengan menambahkan pencarian kandidat baru setelah proses support dapat membatasi aturan trivial, yaitu dengan tetapmemperhitungkan frekuensi setiap item berdasarkan urutan tangga nada:

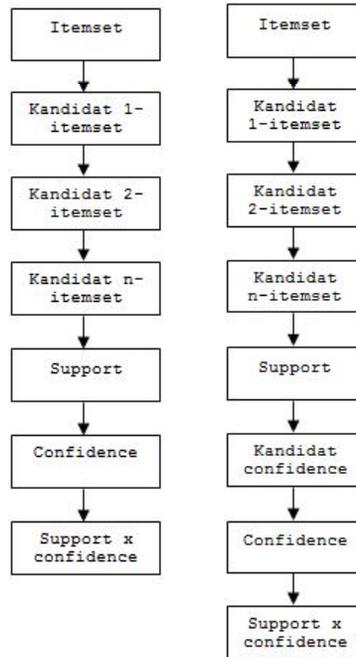
$$\begin{aligned} \text{confidence} &= P(B|A) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)} \times CC \\ &= \frac{(\text{jumlahtransaksiAdanB})}{\text{jumlahtransaksiA}} \times \text{kandidat confidence} \end{aligned} \quad (6)$$

Dengan demikian, perhitungan contoh di atas menjadi:

Confidence 2 3 = $(3/5) \times 12,5\% = 60\% \times 12,5\%$
 $= 7,5\%$

Confidence 3 2 = $(3/4) \times 6,3\% = 75\% \times 6,3\%$
 $= 4,7\%$

Gambar 2 menunjukkan perbedaan antara prosedur dalam algoritma apriori dengan improvisasi yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 1 Prosedur Algoritma Apriori (Kiri), Prosedur Algoritma Apriori yang Diimprovisasi (Kanan)

Pencarian Kandidat I

Tahap pertama adalah pencarian F1, yaitu 1-itemset yang frekuen. Jika $f = 1$, maka itemset yang frekuen adalah yang terjadi minimal 1 (kandidat). Tabel 3 memperlihatkan tangga nada yang digunakan dalam setiap gending yang merupakan hasil pencarian kandidat I.

Tabel 3 Hasil Pencarian Kandidat I (1-itemset)

Gending	Kandidat 1 (Tangga Nada yang digunakan)
Gending 1	1, 2, 3, 4, 5, 6
Gending 2	1, 2, 3, 5, 6
Gending 3	1, 2, 3, 5, 6
Gending 4	1, 2, 3, 5, 6
Gending 5	2, 3, 5, 6, 7
Gending 6	2, 3, 5, 6, 7
Gending 7	2, 3, 5, 6, 7
Gending 8	1, 2, 3, 5, 6
Gending 9	1, 2, 3, 5, 6
Gending 10	1, 2, 3, 5, 6
Gending 11	2, 3, 5, 6, 7
Gending 12	1, 2, 3, 5, 6
Gending 13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Gending 14	1, 2, 3, 4, 5, 6
Gending 15	2, 3, 5, 6, 7

Pencarian Kandidat II

Selanjutnya adalah mencari 2-itemset yang frekuen (F_2). Karena $f = 1$, maka F_2 , atau pasangan notasidalam setiap gending, dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pencarian Kandidat II (2-Itemset)

Gending	2-Itemset
Gending 1	(1, 2), (1, 6), (2, 3), (2, 4), (3, 5), (3, 6)
Gending 2	(1, 6), (2,3), (5,6)
Gending 3	(1,2), (1,3), (1,6), (2,3), (3,5), (5,6)
Gending 4	(1, 6), (2, 3), (3, 5), (3,6) (5, 6)
Gending 5	(2, 3), (2, 7), (3, 5), (5, 6), (6, 7)
Gending 6	(2, 3), (2, 7), (3, 5), (5, 6), (6, 7)
Gending 7	(2, 3), (5, 6), (6, 7)
Gending 8	(1, 2), (1, 5), (1, 6), (2, 3), (2, 5), (3, 5), (5, 6)
Gending 9	(1, 2), (1, 3), (1, 6), (2, 3) (3, 5), (3, 6)
Gending 10	(1, 2), (1, 6), (2, 3), (3, 5) (3, 6), (5, 6)
Gending 11	(2, 3), (2, 7), (3, 5), (6, 7)
Gending 12	(1, 2), (1, 6), (2, 3), (2, 6), (3, 5)
Gending 13	(1, 6), (2, 3), (2, 6), (2, 7), (3, 4), (3, 5), (3, 7), (5, 6), (5, 7)
Gending 14	(1, 2), (2, 3), (3, 5), (5, 6)
Gending 15	(2, 3), (2, 7), (3, 6), (5, 6), (6, 7)

4.3 Penghitungan Support Gending

Setelah analisis menghasilkan 2-itemset tangga nada, tahap selanjutnya adalah menghitung support untuk setiap kandidat II, dengan rumus 1. Tabel 5 memperlihatkan hasil penghitungan support untuk itemset sampel gending 1.

Tabel 5 Hasil Penghitungan Support Sampel Gending 1

Itemset	Support
(1, 2)	12,5%
(2, 1)	12,5%
(1, 6)	12,5%
(6, 1)	12,5%
(2, 3)	37,5%
(3, 2)	37,5%
(2, 4)	12,5%
(4, 2)	12,5%
(3, 5)	12,5%
(5, 3)	12,5%
(5, 6)	12,5%
(6, 5)	12,5%

Pencarian Kandidat Confidence

Nilai *confidence* dihitung berdasarkan rumus yang telah diimprovisasi, yaitu dengan menambahkan pencarian kandidat confidence setelah penghitungan support, dengan rumus 5. Improvisasi ini dilakukan untuk mem-filter dan membuang pasangan notasi hasil penghitungan confidence yang secara urutan tidak terdapat dalam gending. Karena $f = 1$, maka kandidat confidence yang didapat adalah yang mempunyai frekuensi lebih dari 1. Tabel 6 memperlihatkan itemset kandidat confidence.

Tabel 6 Hasil Pencarian Kandidat Confidence Sampel Gending I

Candidat Confidence	Support
(1, 2)	12.5%
(1, 6)	12.5%
(2, 3)	25.0%
(3, 2)	12.5%
(4, 2)	12.5%
(3, 5)	12.5%
(6, 5)	12.5%

Penghitungan Confidence Gending

Pada tahap ini support itemset akan dikalikan dengan confidence-nya. Tabel 7 memperlihatkan hasil penghitungan confidence untuk itemset sampel gending 1.

Tabel 7 Hasil Penghitungan Confidence Sampel Gending 1

Itemset	Confidence
(1, 2)	50%
(1, 6)	50%
(2, 3)	40%
(3, 2)	25%
(4, 2)	100%
(3, 5)	25%
(6, 5)	50%

Penghitungan Support x Confidence Gending

Pada tahap ini support itemset akan dikalikan dengan confidence-nya. Tabel 8 memperlihatkan hasil penghitungan *support x confidence* untuk itemset sampel gending 1.

Tabel 8 Hasil Penghitungan Support x Confidence Sampel Gending I

Itemset	S x C
(1, 2)	0.06
(1, 6)	0.06
(2, 3)	0.10
(3, 2)	0.03
(3, 5)	0.13
(4, 2)	0.03
(6, 5)	0.06

Pengukuran Fitness

Hasil penghitungan *support x confidence* semua gending, untuk selanjutnya diakumulasikan, dan selanjutnya pengukuran fitness dilakukan dengan menentukan nilai support x confidence ≥ 0.2 sebagai pasangan notasi yang polanya dominan, dan nilai ≥ 0.03 dan < 0.2 sebagai pasangan tanga nada polanya cukup dominan, serta nilai < 0.03 sebagai pasangan notasi yang polanya kurang dominan. Hasil pengukuran menunjukkan notasi 1, 6; 2, 1; 2, 3; 3, 2; 3, 5; 5, 3; 5, 6; 6, 1; 6, 5; 6, 7; 7, 6 merupakan pasangan notasi yang polanya dominan. Notasi 6 dan 5 merupakan pasangan yang paling dominan. 1, 2; 2, 7; 3, 1; 3, 6; 4, 2; 4, 3; 6, 2; 6, 3 merupakan pasangan yang polanya cukup dominan. Pasangan notasi sisanya merupakan pasangan yang polanya kurang dominan. Tabel 9 memperlihatkan hasil *support x confidence* untuk pola pasangan notasi(x,n).

Tabel 9 Hasil support x confidence pasangan notasi (x, n)

Notasi (n)	Notasi (x)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	0.00	0.57	0.03	0.00	0.00	0.36	0.00
2	0.13	0.01	0.91	0.13	0.00	0.03	0.00
3	0.01	0.67	0.00	0.03	0.20	0.03	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.13	0.01	0.48	0.00	0.00	1.07	0.00
6	0.01	0.00	0.03	0.00	0.69	0.01	0.36
7	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00

Tabel 10 memperlihatkan hasil pengukuran fitness untuk pola pasangan notasi(x,n), hasil pola pasangan yang kurang dominan ditunjukkan dengan singkatan K, cukup dominan ditunjukkan dengan singkatan C, dan dominan ditunjukkan dengan singkatan D.

Tabel 10 Hasil pengukuran fitness pola pasangan notasi (x, n)

Notasi (n)	Notasi (x)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	K	D	C	K	K	D	K
2	C	K	D	C	K	C	K
3	K	D	K	C	D	C	K
4	K	K	K	K	K	K	K
5	C	K	D	K	K	D	K
6	K	K	C	K	D	K	D
7	K	C	K	K	K	D	K

5. Kesimpulan dan Saran

Hasil identifikasi pola pasangan notasi gending lancar dapat digunakan sebagai referensi dalam menciptakan gending lancar. Pada penelitian ini, analisis dilakukan pada pola pasangan notasi (dua tangga nada yang berurutan), untuk pengembangan dan mendapatkan hasil yang lebih akurat, analisis sebaiknya dilakukan pada *level* tiga dan empat urutan tangga nada.

6. Daftar Pustaka

- [1] Shin Nakagawa, *Musik dan Kosmos: Sebuah Pengantar Etnomusikologi*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta, 2000.
- [2] Merle Calvin Ricklefs, *Sejarah Indonesia Modern 1200-2008*, PT Serambi Ilmu Semesta, Jakarta, 2008.
- [3] Sukinah, *Seni Gamelan Jawa Sebagai Alternatif Pendidikan Karakter bagi Anak Autis di Sekolah Luar Biasa*, *Proceeding Seminar Nasional Revitalisasi Nilai-Nilai Budaya Jawa dalam Membentuk Generasi yang Berkarakter*, Yogyakarta, 23 Juli 2011.
- [4] Leta E. Miller, and Fredric Lieberman, *Composing a world*, Oxford University Press, 1998
- [5] Daniel T. Larose, *Discovering Knowledge in Data: an Introduction to Data Mining*, John Wiley & Sons, Inc, 2005
- [6] Harimurti Kridalaksana, F.X. Rahyono, Dwi Puspitorini, Supriyanto Widodo, Darmoko, *Wiwara: Pengantar Bahasa dan Kebudayaan Jawa*, Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 2001
- [7] www.virtualgamelan.com, diakses tanggal 23 Januari 2014.