

KAJIAN SPEKTRUM WARNA BUNYI SARON RICIK GAMELAN KANJENG KYAHI NAGAWILAGA DARI KERATON NGAYOGYAKARTA HADININGRAT

Heru Kuswanto, Sumarna, Agus Purwanto

Jurusan Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
Jl Colombo 1 Karangmalang, Yogyakarta 55282
Email: herukus61@yahoo.fr

Abstrak

Penelitian ini mengkaji spektrum warna bunyi pada Saron Ricik Gamelan Kanjeng Kyahi Nagawilaga dari Keraton Ngayogyakarta Hadiningrat.

Pengambilan data dilakukan di Keraton. Mikrofon untuk menangkap bunyi diletakkan di dekat setiap wilahan. Mikrofon ini dihubungkan ke komputer jinjing yang sudah dilengkapi dengan perangkat lunak pengolah bunyi. Bunyi yang dihasilkan direkam dan disimpan. Untuk memperoleh grafik amplitudo sebagai fungsi frekuensi dilakukan dengan menghidupkan menu *spectrum analyzer*. Frekuensi dominan dari sinyal yang dianalisis ditunjukkan oleh program setelah memilih rentang waktu spektrum. Frekuensi-frekuensi puncak harmonik berikutnya dapat diketahui dengan menggeserkan kursor pada puncak tersebut. Keakuratan frekuensi yang dapat dihasilkan adalah 1 Hz.

Frekuensi fundamental dari wilahan satu sampai dengan wilahan tujuh berturut turut 428,455, 498, 590, 625, 665, dan 730 Hz. Jumlah frekuensi harmonik dari wilahan satu sampai dengan tujuh adalah 5, 4, 5, 5, 3, 3, dan 4.

Kata Kunci: Nagawilaga, Saron Ricik, Warna Bunyi, Frekuensi fundamental

Pendahuluan

Penelitian yang secara khusus mengkaji tentang gamelan sebagai sebuah seni tradisional masih sangat jarang dilakukan. Hal ini tentu saja membuka peluang untuk menjadikan penelitian bidang gamelan yang mengaplikasikan konsep ilmiah (teori akustik) yang termasuk dalam penelitian bidang seni dan sastra untuk mendukung industri kreatif (*Creative Industry*)

Adanya keragaman budaya ini tidak terjadi begitu saja, tetapi sudah melalui proses sejarah yang sebenarnya sudah berusia ratusan bahkan mungkin saja ribuan tahun. Oleh karena itu, sudah sepatutnyalah kita semua, siapapun kita ini, berusaha semaksimal mungkin untuk ikut melestarikan, menjaga, meningkatkan kualitasnya dan juga memperkaya budaya kita ini. Dalam kaitannya dengan itu, budaya musik tradisional di Indonesia inipun memiliki keragaman juga, dan semuanya itu juga sudah dimiliki oleh bangsa ini sejak puluhan bahkan ratusan tahun pula. Salah satunya adalah musik Gamelan Jawa sebagai salah satu jenis seni musik tradisional yang memiliki keunikan tersendiri. Meskipun memiliki karakteristik tradisional, namun di dalam perkembangannya Gamelan Jawa sudah cukup dikenal di mancanegara, bahkan saat inipun sudah ada group-group Gamelan Jawa tradisional yang berasal dari luar negeri.

Kajian mengenai gamelan Jawa telah banyak ditulis oleh para ahli kebudayaan baik dari Barat maupun dari Timur. Penyelidikan ilmiah dengan pengukuran nada-nada gamelan Jawa telah dirintis oleh seorang *physiologist* berkebangsaan Inggris A.J. Ellis pada tahun 1884 mengenai selang suara pada laras pelog dan slendro. Dilanjutkan pada tahun 1933 oleh musikolog kenamaan berkebangsaan Belanda DR. Jaap Kunst yang telah melakukan penyelidikan sistem nada pada gamelan secara intensif dengan mengukur frekuensi getar wilahannya. Alat utama yang digunakan pada saat itu adalah *monochord* yang ketelitiannya hanya mengandalkan pada kemampuan pendengaran (telinga) seseorang. Kemudian pada tahun 1969, Wasisto Surjodiningrat dkk. juga menyelidiki frekuensi getar wilahan-wilahan gamelan pada berbagai perangkat (pangkon) gamelan terbaik dan representatif milik Kraton (Kasultanan, Pakualaman, Kasunanan, dan Mangkunegaran), instansi pemerintah (RRI), dan perorangan. Alat yang digunakan lebih modern dari pada sebelumnya. Laras yang diselidiki meliputi slendro dan pelog.

Penelitian lain yang sudah dilakukan lebih mengarah pada kajian tentang ruang konser gamelan seperti yang dilakukan oleh M.Adi Bintoro (2003) dengan judul Studi Kriteria Akustik Ruang Konser Gamelan Jawa Dengan Analisa Fungsi Otokorelasi. Bandung: Thesis (ITB). Demikian pula yang dilakukan oleh I Gde Nyoman Merthayasa (2002) tentang International Concert Hall untuk gamelan Bali.

Penyelidikan mengenai gamelan baik yang dilakukan oleh DR. Jaap Kunst maupun Wasisto S. dkk. Terbatas pada pengukuran frekuensi getar. Selain itu, peralatan yang mereka gunakan relatif sederhana bila dibandingkan dengan peralatan modern sekarang. Dengan demikian, dalam penelitian ini akan dilakukan pengkajian secara mendalam dan lebih lengkap mengenai gamelan Jawa karena beberapa alasan berikut: *pertama*, peralatan yang tersedia sekarang semakin lengkap, akurat dan presisi, dapat memanfaatkan berbagai *software* untuk analisis dan sintesis bunyi, *kedua*, setelah sekian lama bahan pembuatan gamelan mengalami pelapukan sehingga akan berpengaruh pada frekuensi getarnya, *ketiga*, parameter yang dipelajari dapat diperluas tidak hanya mengenai frekuensi getar tetapi dapat ditambah dengan warna bunyi yang ditimbulkannya (spektrum vibrasinya),

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian akustik spektrum vibrasi bunyi dari masing-masing wilahan Saron Ricik gamelan KK Naga Wilaga yang dianalisis menggunakan program aplikasi Sesuai dengan tahapan analisis teoritis dan teknis, secara khusus penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur frekuensi getar setiap wilahan dan menganalisis spektrum getaran setiap wilahan

Metode Penelitian

Variabel terikat yang diamati adalah berbagai macam wilahan dari Saron Ricik pada gamelan Naga Wilaga. Sedangkan variabel bebasnya adalah frekuensi fundamental dan warna bunyi setiap wilahan. Frekuensi fundamental menunjukkan frekuensi yang memiliki amplitudo paling dominan. Pengambilan data dilakukan di Keraton Kesultanan Ngayogyakarta Hadiningrat. Penabuh racikan adalah seorang *abdi dalem* keraton yang ditugasi sebagai penabuh gamelan. Penunjukan penabuh ini direkomendasikan oleh *Panghageng Kawedanan Hageng Kridhamardawa Kraton Ngayogyakarta Hadiningrat* yaitu GBPH Yudhaningrat.

Mikrofon untuk menangkap bunyi diletakkan di dekat setiap wilahan. Mikrofon ini dihubungkan ke komputer jinjing yang sudah berisi perangkat lunak pegolah bunyi. Bunyi yang dihasilkan direkam dan disimpan. Analisis awal dilakukan setiap selesai rekaman untuk mengetahui konsistensi spektrum yang dihasilkan. Analisis lebih mendalam dilakukan di laboratorium.

Perangkat lunak pengolah audio menampilkan sinyal dalam bentuk grafik amplitudo sebagai fungsi waktu. Untuk memperoleh grafik amplitudo sebagai fungsi frekuensi dilakukan dengan menghidupkan menu *spectrum analyzer*. Menu ini bekerja didasarkan pada transformasi Fourier cepat (*Fast Fourier Transform*, FFT). Rentang frekuensi yang ditampilkan pada daerah audio, yaitu 20 -20.000 Hz. Dengan menghidupkan menu statistik, dapat ditampilkan langsung frekuensi fundamental dari sinyal yang dianalisis. Frekuensi-frekuensi puncak harmonik berikutnya dapat diketahui dengan menggeserkan kursor pada puncak tersebut. Keakuratan frekuensi yang dapat dihasilkan adalah 1 Hz.

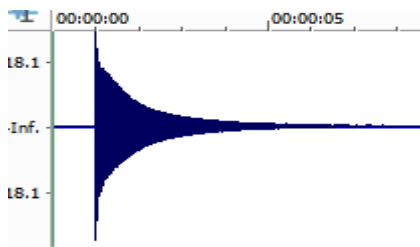
Pemilihan jumlah sampel untuk analisis mempengaruhi ketajaman spektrum yang dihasilkan, meskipun tidak mempengaruhi letak frekuensi dominan dan frekuensi ikutannya. Jumlah sampel yang dipilih adalah 16. 238. Rentang waktu yang dipilih agar diperoleh tampilan sinyal yang jelas adalah 0,030 sekon.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

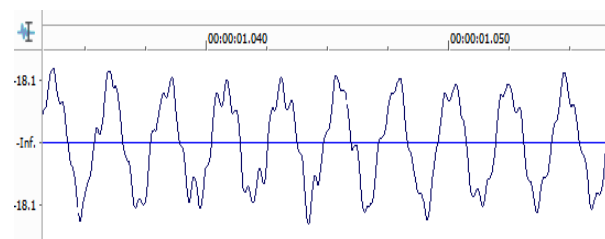
Gambar 1. menampilkan spektrum warna bunyi untuk Wilahan 1 Saron Ricik gamelan Naga Wilaga. Spektrum awal dari Saron Naga Wilaga (Gambar 1.(a)) menunjukkan adanya penurunan intensitas yang tajam. Apabila spektrum tersebut diperbesar dengan memperhatikan waktu yang lebih pendek akan terlihat spektrum yang ditunjukkan pada Gambar 1 (b). Spektrum pada Naga Wilaga dimulai dengan puncak dengan tiga bukit diikuti oleh puncak-puncak berikut yang bukitnya berkurang.

Spektrum yang ditampilkan pada Gambar 1(c) merupakan hasil transformasi Fourier, yang mengubah fungsi waktu ke dalam fungsi frekuensi. Frekuensi dengan intensitas yang paling tinggi pada masing-masing spektrum merupakan frekuensi fundamental. Frekuensi fundamental untuk wilahan 1 Saron Ricik Naga Wilaga pada 428 Hz, diikuti dengan puncak-puncak yang berada pada, 461, 513, 558, 682, 811, 903, 1069, 1289, 1660, 1721, 2149, dan 2319 Hz. Gambar 2 menyajikan frekuensi fundamental untuk setiap wilahan. Harga masing-masing untuk setiap wilahan adalah 428,455, 498, 590, 625, 665, dan 730 Hz.

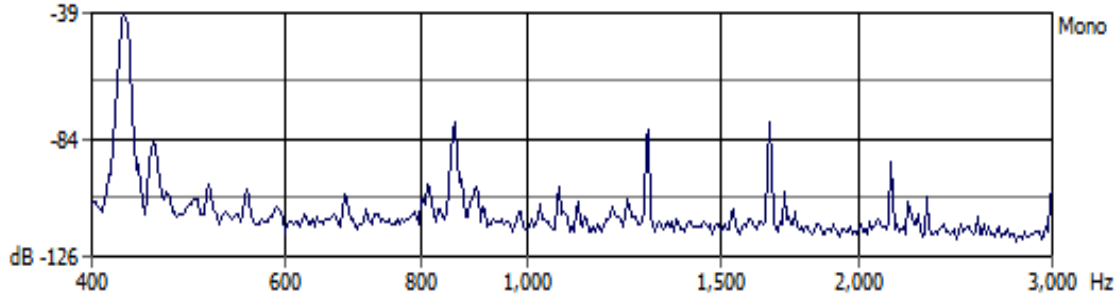
Untuk mengetahui keberadaan harmonik kedua, ketiga, dst., setiap frekuensi pada setiap wilahan dinormalisasikan dengan acuan frekuensi fundamental pada wilahan tersebut. Hasil normalisasi ini dituangkan pada Tabel 1. Angka yang dicetak tebal merupakan bilangan (dan hampir, dalam kesalahan pembacaan) bulat, yang berarti bahwa pada frekuensi tersebut merupakan frekuensi harmoniknya. Letak frekuensi harmonik tidak selalu berturut-turut, tetapi kadang diselingi oleh frekuensi lain. Keadaan ini berbeda dengan anggapan selama ini yang menyatakan bahwa pada alat musik perkusi tidak terdapat fungsi harmonik.



(a)

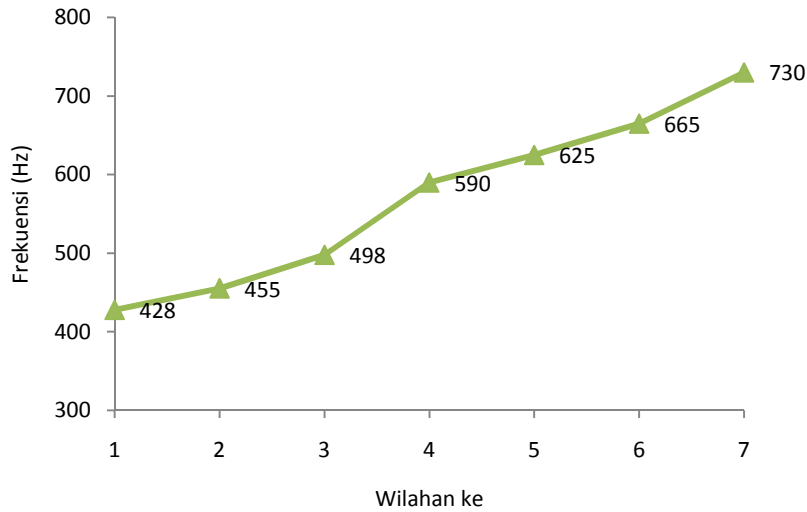


(b)



(c)

Gambar 1. Spektrum Wilahan 1 Saron Ricik gamelan Naga Wilaga; (a) spektrum sebagai fungsi waktu yang diperoleh (b) perbesaran dari spektrum (a), dan (c) spektrum sebagai fungsi frekuensi (transformasi Fourier dari spektrum (a))

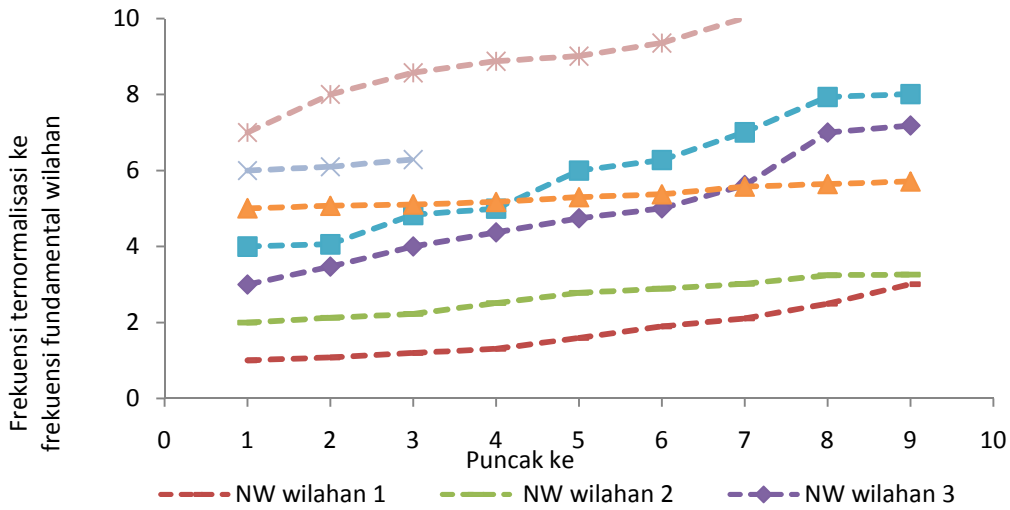


Gambar 2. Pola ratio frekuensi fundamental pada wilahan ke (n+1) terhadap frekuensi fundamental wilahan ke- n, masing-masing untuk Saron gamelan Naga Wilaga

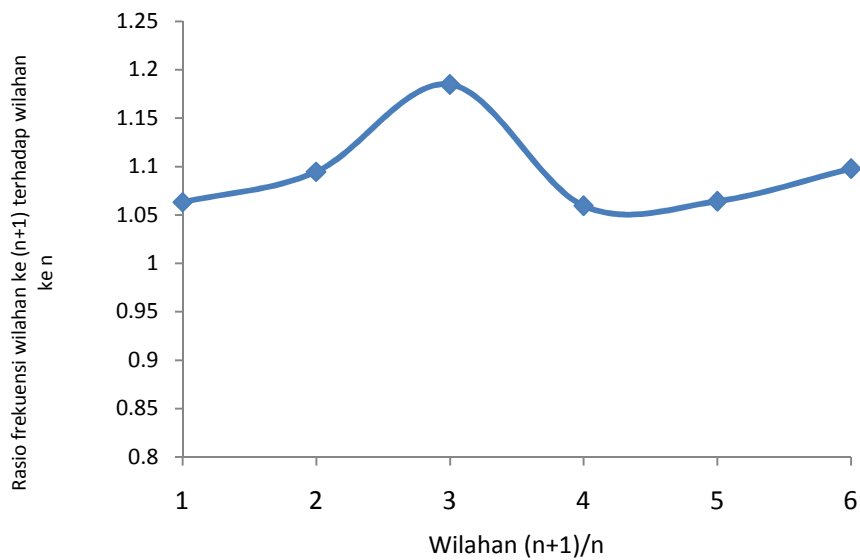
Tabel 1. Puncak-puncak frekuensi yang dinormalisasi ke frekuensi fundamental setiap wilahan Saron Ricik pada gamelan Naga Wilaga

| Puncak ke | Nagawilaga | | | | | | |
|-----------|------------|------|-------------|-------------|------|------|-------------|
| | Wilahan ke | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 1.08 | 1.13 | 1.47 | 1.06 | 1.08 | 1.10 | 2.00 |
| 3 | 1.20 | 1.22 | 2.00 | 1.83 | 1.10 | 1.29 | 2.57 |
| 4 | 1.30 | 1.51 | 2.37 | 2.00 | 1.17 | 1.48 | 2.88 |
| 5 | 1.59 | 1.78 | 2.74 | 3.00 | 1.30 | 1.54 | 3.01 |
| 6 | 1.89 | 1.89 | 3.00 | 3.27 | 1.37 | 1.61 | 3.36 |

| | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 7 | 2.11 | 2.02 | 3.61 | 4.01 | 1.58 | 1.68 | 4.02 |
| 8 | 2.50 | 2.25 | 5.00 | 4.94 | 1.65 | 1.81 | |
| 9 | 3.01 | 2.26 | 5.19 | 5.01 | 1.71 | 2.01 | |
| 10 | 3.88 | 3.01 | | | 2.00 | 2.87 | |
| 11 | 4.02 | 3.89 | | | 3.00 | 3.01 | |
| 12 | 5.02 | 4.03 | | | | 3.38 | |
| 13 | 5.42 | 4.76 | | | | | |
| Jumlah harmonik | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 |



Gambar 3. Perbandingan puncak-puncak frekuensi yang dinormalisasi ke frekuensi fundamental setiap wilahan Saron pada gamelan Naga Wilaga



Gambar 4. Pola ratio frekuensi fundamental pada wilahan ke (n+1) terhadap frekuensi fundamental wilahan ke- n, masing-masing untuk Saron gamelan Naga Wilaga

Gambar 3 menampilkan posisi puncak-puncak frekuensi dari setiap wilahan. Nilai frekuensi yang ditampilkan dinormalisasi terlebih dahulu ke frekuensi fundamental wilahannya. Untuk memperjelas penampilan, setiap nilai hasil normalisasi ditambah dengan bilangan yang sama untuk wilahan tersebut. Frekuensi normalisasi pada wilahan 2 ditambah dengan satu, pada wilahan 3 ditambah dengan dua, dst. Kecenderungan kemiringan setiap wilahan tidaklah seragam. Kemiringan wilahan 1, 2, 5, dan 6 hampir seragam. Kemiringan mereka rendah dibandingkan dengan kemiringan untuk wilahan 3, dan 4. Kemiringan wilahan yang terakhir ini lebih tajam. Ketajaman kemiringan menunjukkan selang puncak frekuensi berikutnya lebih jauh. Apabila memperhatikan Tabel 1, nampak bahwa bagi wilahan 1, 2, 5 dan 6, untuk mencapai letak frekuensi yang lebih jauh dari frekuensi fundamentalnya melewati sejumlah puncak-puncak frekuensi yang lebih banyak dibandingkan dengan yang dialami oleh frekuensi pada wilahan 3 dan 4 yang memerlukan sembilan puncak untuk sampai pada frekuensi yang masih memiliki intensitas kecil.

Keadaan yang menarik ditunjukkan oleh Gambar 4. Grafik ini diperoleh dengan melakukan perbandingan frekuensi fundamental antar wilahan, wilahan ke n terhadap frekuensi yang dibawahnya (n-1). Perbandingan mulai dilakukan dari wilahan 2 ke wilahan 1. Hasil perbandingan ini menyerupai suatu grafik periodik, dengan puncaknya diperoleh dari perbandingan frekuensi fundamental wilahan ke 4 dengan wilahan ke 3. Hal ini dapat dibandingkan dengan Gambar 1, yang menunjukkan adanya peningkatan kemiringan yang tajam dari wilahan dua ke 3 dan dari wilahan 3 ke 4.

Pola-pola yang baru ditemukan ini menarik untuk dikaji lebih jauh untuk instrumen yang lain pada gamelan Naga Wilaga, maupun membandingkannya dengan gamelan yang lain, untuk memperoleh gambaran yang utuh tentang karakteristik warna bunyi dari berbagai gamelan.

Simpulan

Frekuensi fundamental dari wilahan satu sampai dengan wilahan tujuh untuk Saron Ricik gamelan KK Naga Wilaga berturut turut 428,455, 498, 590, 625, 665, dan 730 Hz. Jumlah frekuensi harmonik dari wilahan satu sampai dengan tujuh adalah 5, 4, 5, 5, 3, 3, dan 4.

Daftar Pustaka

- Sumarsam. *Gamelan: Interaksi Budaya dan Perkembangan Musikal di Jawa*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2003.
- Sumarsam. *Hayatan Gamelan., Kedalaman Lagu, Teori dan Perspektif*. Surakarta: STSI Press, 2002
- Wasisto S., P.J. Sudarjana, Adhi S., *Penjelidikan dalam Pengukuran Nada Gamelan-gamelan Jawa Terkemuka di Jogjakarta dan Surakarta*. Yogyakarta: Laboratorium Akustik, Bagian Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UGM, 1969.
- Suprpto, Teguh Suwanto, Sukisno. *Gamelan Pakurmatan Kraton Yogyakarta*. Yogyakarta: Taman Budaya Prov. DIY. 1993
- Mudjijono. Kempyang, *Kethuk, Kenong, Kempul, Gong*. Yogyakarta: Taman Budaya Prov. DIY. 1990
- Tenzer, M. *Analytical Studies in World Music* Oxford: Oxford University Press. 2006

Parker, B. *Good Vibrations: The Physics of Music*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 2009

Sethares, W.A. *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale*. 2^{ed}. London: Springer. 2005

Palgunadi, Bram., *Serat Kandha Karawitan Jawi*, Bandung, ITB, 2002.

William, S. *The Ethnomusicologists' Cookbook*. New York: Routledge. 2006

Benamou, M. *Rasa. Affect and Intuition in Javanese Musical Aesthetics*. Oxford: Oxford University Press, 2010

N. Sorell, *The Musical Times*. 133 (1992) 66.

Sumarsam, *Asian Music*. 12 (1981), 54

V.M. Dermott, Sumarsam, *Ethnomusicology*, 19 (1975) 233

Chamamah Soeratno (2004). *Kraton Yogyakarta: the history and cultural heritage (2nd print)*. Yogyakarta and Jakarta: Karaton Ngayogyakarta Hadiningrat and Indonesia Marketing Associations.

