

ANALISIS MEKANIKA PADA *SLUMPRING* SEBAGAI MATERIAL PENYUSUN ALAT MUSIK *BUNDENGAN*

oleh

Fauzia Widya Kurniati Fahri Wardani
16/399944/TK/44958

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Juni 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Bundengan merupakan alat musik tradisional dari Jawa Tengah. *Bundengan* memiliki resonator berbentuk perisai yang bernama *kowangan*. *Kowangan* terbuat dari anyaman bilah bambu yang diselubungi oleh *slumpring* (pelepah buluh bambu) dan diikat dengan tali ijuk. *Slumpring* dapat berubah bentuk dari silinder berongga (ketika basah) menjadi planar (ketika kering). Sebelum memainkan *bundengan*, musisi biasanya membasahi *bundengan* karena mereka percaya bahwa proses ini dapat membuat *bundengan* menghasilkan bunyi yang lebih indah. Ketika *bundengan* basah, *slumpring* akan berubah bentuk, lalu menghasilkan gaya dan momen gaya tambahan. Gaya dan momen gaya tambahan ini akan mempengaruhi karakteristik mekanik dan akustik dari *bundengan*. Pada penelitian ini, mekanika *slumpring* dianalisis dengan membangun persamaan gerak dari beberapa kasus.

Analisis dilakukan terhadap empat buah kasus: (1) *slumpring* kering yang tidak terpasang pada *kowangan*, (2) *slumpring* kering yang terpasang pada *kowangan*, (3) *slumpring* basah yang tidak terpasang pada *kowangan*, dan (4) *slumpring* basah yang terpasang pada *kowangan*. *Slumpring* kering dimodelkan sebagai pelat tipis, sedangkan *slumpring* basah dimodelkan sebagai silinder berongga. Saat *slumpring* terpasang pada *kowangan*, gaya dari anyaman bambu dan tali ijuk menjadi diperhitungkan. Pada masing-masing kasus, diagram benda bebas elemen dasar *slumpring* dibangun untuk kemudian digunakan dalam penyusunan persamaan gerak.

Penelitian ini menghasilkan persamaan gerak dari empat kasus berbeda pada *slumpring*. Perbedaan dari keempat persamaan gerak ini menandakan bahwa pembasahan dan pemasangan ke *kowangan* mempengaruhi frekuensi alami *slumpring*. Frekuensi alami *slumpring* dapat diatur dengan memodifikasi besar gaya dari anyaman bambu dan tali ijuk.

Kata kunci: *Bundengan*, pelepah buluh bambu, getaran mekanik, akustika musik, analisis diagram benda bebas

Pembimbing Utama: Dr. Gea O. F. Parikesit, S.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping: Dr. Indraswari Kusumaningtyas, S.T., M.Sc.



MECHANICAL ANALYSIS ON *SLUMPRING* AS A CONSTITUENT MATERIAL OF THE *BUNDENGAN* MUSICAL INSTRUMENT

by

Fauzia Widya Kurniati Fahri Wardani
16/399944/TK/44958

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 29, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Bundengan is a traditional musical instrument from Central Java. It has a shield-shaped resonator named *kowangan*. *Kowangan* is made from woven bamboo splits that is covered by *slumpring* (bamboo culm sheaths) and tied by palm fibre ropes. *Slumpring* can change its shape from hollow cylindrical (when it is wet) to planar (when it is dry). Prior to playing the *bundengan*, the musician usually makes the *bundengan* wet because they believe this process makes it sounds better. As the *bundengan* becomes wetted, the *slumpring* would deform, generating additional forces and moments. These affect the mechanical and acoustical characteristics of the instrument. In this research, the mechanics of *slumpring* are analyzed by constructing their equations of motion for various cases.

The analysis was performed in four different cases: (1) dry *slumpring* that is not assembled onto the *kowangan*, (2) dry *slumpring* that is assembled onto *kowangan*, (3) wet *slumpring* that is not assembled onto the *kowangan*, and (4) wet *slumpring* that is assembled onto the *kowangan*. The dry *slumpring* is modeled as a thin plate, while the wet one is modeled as a hollow cylinder. When the *slumpring* is assembled onto the *kowangan*, forces from both the woven-bamboo structure and the palm fibre ropes are taken into account. In all cases, the Free Body Diagrams of a basic element of the *slumpring* are constructed and then used to construct the equations of motion.

This research yielded the equations of motion of four different cases of the *slumpring*. The differences in the equations of motion indicate that wetting and assembling process affect the natural frequency of *slumpring*. The natural frequency of *slumpring* can be tuned by modifying the forces from both the woven-bamboo structure and the palm fibre ropes.

Keywords: *Bundengan*, bamboo culm sheath, mechanical vibration, musical acoustics, Free Body Diagram analysis

Supervisor: Dr. Gea O. F. Parikesit, S.T., M.Sc.

Co-supervisor: Dr. Indraswari Kusumaningtyas, S.T., M.Sc.

