



INTISARI

Energi listrik diperlukan oleh beberapa industri diantaranya industri minyak dan gas bumi. Kehandalan penyaluran energi tersebut sangat diperlukan untuk menjamin pasokan energi tidak terputus. Salah satu kegagalan dalam penyaluran energi tersebut adalah patahnya tiang penyangga kabel listrik. Penggunaan pipa besi silinder sebagai tiang listrik akan mengalami korosi dan dapat berakibat patah jika tidak dilakukan perawatan berkala dengan baik. Tahun 2016 salah satu tiang listrik dari pipa silinder yang sudah beroperasi lebih dari 35 tahun patah dikarenakan pada bagian bawah mengalami korosi.

Penelitian ini dilakukan dengan studi eksperimental pengaruh ketinggian permukaan fluida pada frekuensi natural pipa silinder untuk mengetahui profile frekuensi natural yang terjadi pada pemodelan tiang pipa silinder dengan variasi orientasi pipa, ukuran pipa, tebal dinding pipa, jenis fluida, dan volume fluida yang disikan pada masing-masing pipa. Selain itu tujuan penelitian ini juga untuk mengetahui bagaimana profile ketinggian fluida yang dihasilkan dari *prediction model* frekuensi natural yang terjadi pada pipa silinder dengan metoda *multi linear regresion*.

Hasil studi menunjukkan bahwa profile frekuensi natural yang terbentuk dipengaruhi oleh volume fluida yang berada didalam pipa dimana semakin besar volumenya maka nilai frekuensi natural yang terjadi akan semakin kecil. Ukuran pipa mempengaruhi frekuensi natural yang terbentuk dimana semakin kecil diameter pipa maka semakin besar frekuensi natural nya. Tebal dinding pipa mempengaruhi frekuensi natural yang terjadi dimana semakin tebal dinding pipa maka frekuensi naturalnya semakin besar. Jenis fluida mempengaruhi frekuensi natural yang terjadi dimana semakin besar massa jenis fluida maka frekuensi naturalnya semakin kecil. Sedangkan profile ketinggian fluida yang dihasilkan dari *prediction model* frekuensi natural memiliki rentang akurasi rata-rata pada pipa vertikal fluida air sebesar 93% - 104%, pipa vertikal fluida minyak sebesar 95% - 108%, pipa horizontal fluida air sebesar 89% - 116% dan pipa horizontal fluida minyak sebesar 91% - 122%. Hasil studi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambah jumlah variasi pipa dan fluida serta penempatan titik sensor dan titik eksitasinya.

Kata kunci: Frekuensi natural, pipa besi silinder, orientasi dan fluida, *prediction model*



ABSTRACT

Electrical energy is required by several industries including the oil and gas. Reliability of distribution energy is necessary to avoid any power outage. Breaking the power pole is the one of failures occurred in energy distribution. Commonly the power pole usage cylindrical pipe iron although it has other types are made from wood or concrete. Periodic maintenance should be carried out properly to avoid fractures due to corrosion process on cylindrical pipe iron. An incident occurred in 2016 where one of the power poles from cylindrical pipe iron was broken at the bottom side due to corrosion. It has been operating more than 35 years.

This experimental study was carried out on the effect of surface fluid level on natural frequency in cylindrical pipe iron. It is determining the the profile of natural frequency that occurs in cylindrical pipe iron modeling with some variations on orientation, diameter pipe sizes, wall thickness, fluid types and volume of fluid that are specified in each cylinder pipe iron. Another purpose of this study is also to determine profile of fluid level which generated from prediction model of natural frequencies that occurs in cylinder pipes.

The result of this experimental study mentioned that fluid volume, pipe size, wall thickness and fluid type are influencing the profile of natural frequency formed which high volume will generate low natural frequency occurs. Small pipe size will generate big natural frequency occurs. Thicker pipe wall will generate high natural frequency occurs. High fluid density will generate low natural frequency occurs. Another result for profile fluid level from prediction model of natural frequency occurs mentioned that average accurate range are 93% - 104% for vertical pipe filled in mineral water, 95% - 108% for vertical pipe filled in coconut oil, 89% - 116% for horizontal pipe filled in mineral water and 91% - 122% for horizontal pipe filled in coconut oil. Further study can be developed thru increase the number of pipe and fluid variation as well as the sensor placement and excitation point.

Keywords: Natural frequency, cylinder pipe iron, fluid and orientation, prediction model.