

ABSTRACT

The role of wheels or tires extends beyond simply rotating to help move a vehicle; they also bear the load of the vehicle itself, along with passengers or cargo. The choice of wheels or tires significantly influences passenger comfort and cargo safety. Currently, the predominant choice in modern usage leans towards wheels that utilize compressed air, also known as pneumatic tires (PTs). However, this type of tire is at risk from leaks and blowouts caused by failure or excessive pressure. In response to these challenges, there has been a concerted effort to develop airless or non-pneumatic tires (NPTs). These innovative alternatives utilize elastic cell spokes instead of compressed air, addressing issues associated with traditional PTs.

If NPTs are to have a chance of replacing PTs in the future, they must be able to drive past rumble strips without any issues. Being able to pass over rumble strips at high speeds is a requirement for standard vehicle tires, hence the need to study an NPT's performance traversing over rumble strips. The finite element method is used in this study with variations in vehicle speed and vehicle load (weight) to analyze the difference in stress values on the spokes of a Honeycomb NPT. The speeds used in this simulation are 60, 80, and 100 km/h with load variations of 4000, 6000, and 8000 N. Research by Sriwijaya & Hamzah (2019) is used as a reference for the simulation method. This research uses a dynamic simulation method, using the ANSYS Workbench software.

This study shows that variations in vehicle speed and load will have an impact on the stress of the NPT's spokes. The maximum Von-Mises stress experienced by the NPT's spokes increases with its initial velocity. However, for the velocities used in the simulations, load variations have little effect on the stress experienced by the spokes. As the initial velocity increases, the magnitude of the load plays even less of a significance towards the Von-Mises stress experienced by the NPT's spokes. This research provides insights on how NPTs perform when traversing over rumble strips, concluding that it can indeed successfully traverse over them.

Keywords: Non-Pneumatic Tire, finite element method, stress

INTISARI

Peran roda atau ban tidak hanya sebatas berputar untuk membantu kendaraan bergerak; mereka juga menanggung beban kendaraan itu sendiri, beserta penumpang atau muatan di dalamnya. Pilihan roda atau ban akan memengaruhi kenyamanan penumpang dan keamanan muatan. Saat ini, jenis ban yang paling umum digunakan adalah ban berisi udara terkompresi, juga dikenal sebagai *pneumatic tires* (PT). Namun, jenis ban ini berisiko mengalami kebocoran dan pecah akibat kegagalan atau tekanan berlebih. Menanggapi tantangan ini, telah dilakukan upaya untuk mengembangkan ban tanpa udara atau *non-pneumatic tires* (NPT). Inovasi ini menggunakan *spoke* sel elastis sebagai pengganti udara terkompresi, sehingga diharapkan dapat mengatasi masalah yang terkait dengan PT tradisional.

NPT diharuskan mampu melewati pita penggetar tanpa masalah. Kemampuan melewati pita penggetar dalam kecepatan tinggi adalah syarat penting untuk ban kendaraan standar, sehingga kinerja NPT saat melintasi pita penggetar perlu dipelajari. Metode elemen hingga digunakan dalam penelitian ini dengan variasi kecepatan kendaraan dan beban kendaraan untuk menganalisis perbedaan nilai tegangan pada *spokes* dari NPT jenis Honeycomb. Kecepatan yang digunakan dalam simulasi ini adalah 60, 80, dan 100 km/jam dengan variasi beban sebesar 4000, 6000, dan 8000 N. Penelitian oleh Sriwijaya & Hamzah (2019) menjadi rujukan perbandingan untuk metode simulasi ini. Penelitian ini menggunakan metode simulasi dinamis, dengan menggunakan perangkat lunak ANSYS Workbench.

Studi ini menunjukkan bahwa variasi kecepatan dan beban kendaraan berdampak pada tegangan di *spokes* NPT. Tegangan Von-Mises maksimum yang dialami oleh *spokes* meningkat dengan kecepatan awalnya. Namun, untuk seluruh variasi kecepatan yang digunakan, variasi beban tidak terlalu berpengaruh pada tegangan yang dialami *spokes*. Penelitian ini memberikan tambahan wawasan terkait performa NPT saat melewati pita getar.

Kata Kunci: *Non-Pneumatic Tire*, metode elemen hingga, tegangan