

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan mengembangkan ban non-pneumatik (Non-Pneumatic Tire, NPT) sebagai alternatif inovatif dari ban pneumatik konvensional yang rentan kebocoran dan meletus. NPT dirancang tanpa tekanan udara, menggunakan struktur honeycomb berbahan polyurethane untuk mendukung beban kendaraan, sehingga meningkatkan performa dan keamanan di berbagai medan. Namun, penelitian performa dinamis NPT masih terbatas, sehingga penelitian ini menganalisis pengaruh variasi kecepatan dan perpindahan vertikal terhadap gaya reaksi menggunakan metode elemen hingga dan eksperimen dinamis.

Metode penelitian melibatkan simulasi menggunakan perangkat lunak ANSYS 2020 R2 dengan modul explicit dynamic dan eksperimen langsung untuk validasi. Prosesnya meliputi pemodelan struktur honeycomb berbasis CAD, simulasi dinamis, dan pengujian dengan Universal Testing Machine (UTM). Variasi kecepatan dan perpindahan vertikal diuji untuk memahami gaya reaksi pada spoke NPT. Data dari simulasi dan eksperimen kemudian dianalisis serta dibandingkan untuk mengevaluasi konsistensi hasil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gaya reaksi vertikal pada spoke NPT sangat dipengaruhi oleh kecepatan dan perpindahan vertikal. Simulasi dan eksperimen menghasilkan pola gaya reaksi yang konsisten, membuktikan keandalan simulasi dalam menilai performa NPT. Pada kecepatan dan perpindahan yang lebih tinggi, struktur honeycomb mengalami peningkatan deformasi, menunjukkan potensi adaptif struktur ini terhadap kondisi dinamis.

Kesimpulannya, struktur honeycomb pada spoke NPT memiliki potensi besar sebagai solusi inovatif untuk ban dengan kinerja dan keamanan lebih baik dibandingkan ban pneumatik konvensional. Penelitian ini memberikan dasar kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan kualitas dan aplikasi NPT.

Kata Kunci: Analisis dinamis, ban non-pneumatik (NPT), gaya reaksi dan deformasi, metode elemen hingga

## ABSTRACT

This study aims to develop non-pneumatic tires (NPT) as an innovative alternative to conventional pneumatic tires, which are prone to leakage and blowouts. NPT is designed without air pressure, utilizing a honeycomb structure made of polyurethane to support vehicle loads, thereby enhancing performance and safety across various terrains. However, research on the dynamic performance of NPT remains limited. Thus, this study analyzes the effect of speed variations and vertical displacement on reaction forces using finite element methods and dynamic experiments.

The research methodology involves simulations using ANSYS 2020 R2 software with the explicit dynamic module and direct experiments for validation. The process includes modeling the honeycomb structure using CAD, dynamic simulations, and testing with a Universal Testing Machine (UTM). Speed and vertical displacement variations were tested to understand the reaction forces on NPT spokes. Data from simulations and experiments were analyzed and compared to evaluate result consistency.

The study's findings indicate that vertical reaction forces on NPT spokes are significantly influenced by speed and vertical displacement. Simulations and experiments produced consistent reaction force patterns, proving the reliability of simulations in assessing NPT performance. At higher speeds and displacements, the honeycomb structure exhibited increased deformation, demonstrating its adaptive potential under dynamic conditions. The strong correlation between simulation and experimental results supports the validity of this research approach.

In conclusion, the honeycomb structure on NPT spokes holds significant potential as an innovative tire solution, offering better performance and safety compared to conventional pneumatic tires. This research provides a strong foundation for further development to improve the quality and application of NPT.

**Keywords:** Dynamic analysis, non-pneumatic tire (NPT), reaction forces and deformation, finite element method.