

## ABSTRAK

Sistem drainase siphonic merupakan metode modern dalam distribusi air hujan yang memanfaatkan tekanan negatif untuk meningkatkan efisiensi aliran pada bangunan. Dalam penerapannya, *support* pipa memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan sistem, terutama terhadap pengaruh ekspansi termal akibat perubahan suhu lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh beban ekspansi termal terhadap performa *support* pipa siphonic serta menyusun rekomendasi desain *support* yang lebih aman dan adaptif terhadap kondisi iklim tropis di Indonesia. Metode penelitian dilakukan menggunakan pendekatan metode elemen hingga berbasis simulasi numerik pada perangkat lunak ANSYS. Analisis dilakukan melalui simulasi *steady state thermal* untuk memperoleh distribusi temperatur, kemudian dilanjutkan dengan simulasi *static structural* guna mengetahui deformasi, tegangan *Von Mises*, dan *Safety Factor* pada kondisi hujan dan panas berdasarkan data suhu lingkungan BMKG. Variasi desain dilakukan pada posisi *bracing*, geometri omega, geometri *connection*, dan diameter longdrat untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap performa struktur *support*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa beban ekspansi termal memberikan pengaruh signifikan terhadap distribusi tegangan dan deformasi pada *support* pipa siphonic. Desain *baseline* masih memenuhi batas keamanan, namun beberapa variasi desain *improvement* mampu meningkatkan nilai *Safety Factor* dan menurunkan konsentrasi tegangan pada area kritis. Variasi 5 geometri omega menghasilkan kinerja struktur yang lebih stabil terhadap pembebanan termal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa desain *support* hasil *improvement* memiliki efektivitas yang lebih baik dalam menahan pengaruh ekspansi termal sehingga layak diterapkan pada sistem perpipaan siphonic di wilayah beriklim tropis.

**Kata kunci** : Sistem siphonic, *support* pipa, ekspansi termal, metode elemen hingga, ANSYS, *Safety Factor*, tegangan termal.