

# Analisis Rasio Tegangan Akibat Ekspansi Termal pada Sistem Perpipaan Menggunakan Material Baja Karbon, Baja Paduan, dan Baja Tahan Karat = Analysis of Stress Ratio due to Thermal Expansion in Piping System using Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless-Steel Materials

Zahirah Lesnia Wibawati Chamsudi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920518633&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pada umumnya pipa digunakan untuk membawa dan mengalirkan fluida yang bekerja di bawah tekanan internal, eksternal, maupun keduanya. Adanya tekanan ini akan menimbulkan sebuah tegangan pada sistem perpipaan, namun tegangan yang terjadi pada sistem perpipaan harus kurang dari tegangan yang diijinkan berdasarkan kode ASME (American Society of Mechanical Engineering). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai tegangan yang terjadi pada sistem perpipaan menggunakan tiga jenis material yang berbeda berdasarkan beban sustain dan beban termal yang diberikan, sehingga dapat diketahui material yang memiliki performa unggul ketika diberikan faktor beban. Ketiga material yang dijadikan bahan uji diatur oleh sebuah kode ASME B31.3 mengenai pipa proses, dalam penelitian ini dilakukan perhitungan dengan bantuan software analisa tegangan CAESAR II. Hasil analisa berdasarkan nilai rasio tegangan sustain dan ekspansi termal menunjukkan performa material baja karbon (A-106 Gr.B) lebih baik daripada material baja paduan (A-335 P5), dan baja tahan karat (A-312 TP-304) dengan syarat fluida yang mengalir pada sistem perpipaan tidak bersifat korosif. Hasil ini ditunjukkan berdasarkan nilai rasio tegangan sustain terkecil material A-106 Gr.B bernilai 5,8% dan untuk nilai tegangan ekspansi termal ditentukan berdasarkan beban suhu tertinggi yaitu sebesar 350 C dimana pada material A-106 Gr.B menunjukkan nilai tegangan ekspansi termal terkecil sebesar 127251090,4 N/m<sup>2</sup> dengan rasio 40%.

.....In general, pipes carry and flow fluids that work under internal, external, or both pressure. This pressure will cause stress in the piping system. Still, the stress that occurs in the piping system must be less than the allowable stress based on the ASME (American Society of Mechanical Engineering) code. This research was conducted to know the stress values that occur in the piping system using three different types of material based on the sustained load and the applied thermal load so that it can be known which material has superior performance when given a load factor. The three materials are regulated by an ASME B31.3 code regarding pipe processes. In this study, calculations will be using CAESAR II stress analysis software. The results of the analysis based on the value of the ratio of sustain stress and thermal expansion show that the performance of carbon steel material (A-106 Gr.B) is better than alloy steel material (A-335 P5) and stainless steel (A-312 TP-304) provided that the fluid in the piping system is not corrosive. These results are based in the smallest percentage of sustain stress ratio of material A-106 Gr.B is 5,8%. For the value of thermal expansion stress determined based on the highest temperature load of 350 C where the value of stress material A-106 Gr.B is 127251090,4 N/m<sup>2</sup> and the percentage of stress ratio is 40%.