

## INTISARI

Permasalahan produksi pasir banyak dijumpai pada lapangan-lapangan minyak bumi di Indonesia. Masalah produksi pasir menjadi salah satu faktor penghambat laju alir produksi serta meningkatkan frekuensi perawatan sumur. Metode *sand control* pada sumur produksi migas di Indonesia merupakan upaya mitigasi permasalahan produksi pasir. Salah satu metode yang telah diaplikasikan di sumur minyak adalah dengan menggunakan *sand screen* yang ditempatkan di depan perforasi untuk mencegah dan menyaring pasir dari lubang perforasi. *Screen* tersebut ditempatkan pada struktur penopang yaitu *tubing liner* yang juga berfungsi sebagai media filtrasi aliran hidrokarbon. Hingga saat ini, perangkat *sand screen* dan *tubing liner* masih didapatkan melalui impor dari penyedia di luar negeri. Ketergantungan terhadap perangkat impor seringkali menyebabkan lambatnya penanganan karena adanya waktu tunggu yang cukup lama.

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dan numerik untuk menghasilkan model *tubing liner* yang sesuai dengan kasus sumur minyak di Indonesia dengan material dan komponen buatan dalam negeri dengan memanfaatkan *raw material* hasil sumber daya alam Indonesia. Pengujian model *tubing liner* dilakukan dengan menggunakan material berupa pipa *stainless steel* 304 melalui metode uji tarik dan uji tekan. Pengujian eksperimental ini bertujuan untuk mendapatkan nilai tegangan ( $\sigma$ ) dan regangan ( $\epsilon$ ) material yang digunakan. Secara paralel, pemodelan dan simulasi elemen hingga juga dilakukan guna memperoleh data output yang kemudian divalidasi dengan hasil pengujian. Ukuran diameter dan jumlah lubang divariasikan untuk mengetahui efeknya terhadap nilai tegangan, regangan dan deformasi yang terjadi.

Hasil penelitian menunjukkan material pipa *tubing stainless steel* 304 pada pengujian memiliki nilai tegangan luluh sebesar 364,3 MPa, tegangan tarik maksimum sebesar 597,45 MPa, dan tegangan tekan maksimum sebesar 701,83 MPa, dengan demikian material *tubing* telah memenuhi standar AISI 304 ASTM A240. Nilai faktor konsentrasi tegangan ( $K_t$ ) meningkat dari 1,12 hingga 2,39 dan menyebabkan nilai tegangan ( $\sigma$ ) pada material semakin berkurang. Faktor konsentrasi tegangan ( $K_t$ ) yang terjadi dapat menurunkan kekuatan struktur material. Penambahan lubang perforasi pada eksperimen uji tarik menurunkan nilai tegangan sebesar 4,15 % dan pada uji tekan sebesar 30,6%. Kombinasi jumlah dan diameter perforasi yang terbaik pada penelitian adalah pada spesimen berdiameter lubang 10 mm karena memberikan nilai tegangan maksimum diatas nilai standar ASTM A240.

**Kata Kunci:** *Tubing liner*, Eksperimental, Numerik, Konsentrasi tegangan

## ABSTRACT

The problem of sand production is often found in oil fields in Indonesia. The problem of sand production needs to be overcome because it is one of the factors that inhibits the production flow rate and increases the frequency of well maintenance. The sand control method in oil and gas production wells in Indonesia is an effort to mitigate sand production problems. One of the sand control methods applied in oil wells is to use a screen placed in front of the perforation to prevent and filter sand from the perforation hole. The screen is placed on the supporting structure, the tubing liner which also functions as a hydrocarbon flow filtration media. Until now, the device is still obtained through imports from overseas providers. Dependence on imported part often causes slow handling due to long waiting times.

This research is an experimental and numerical study to produce a tubing liner model that is suitable for the case of oil wells in Indonesia with materials and components made in the country. Tubing liner testing with material in the form of stainless steel 304 pipes is carried out using the tensile test and compressive test methods. This experimental test aims to get the value of stress ( $\sigma$ ) and strain ( $\epsilon$ ) in response to the force (force) or loading. In parallel, finite element modeling and simulation is also carried out in order to obtain output data which is then validated with the test results. The diameter and the number of holes are varied to find out their effect on the stress, strain and deformation that occur.

The results showed that the 304 stainless steel tubing pipe material on the test had a yield stress value of 364.3 MPa, a maximum tensile stress of 597.45 MPa, and a maximum compressive stress of 701.83 MPa, thus the tubing material had met the AISI 304 ASTM standard A240. The value of the stress concentration factor ( $K_t$ ) increases from 1.12 to 2.39 and causes the stress value ( $\sigma$ ) in the material to decrease. The stress concentration factor ( $K_t$ ) that occurs can reduce the strength of the material structure. The addition of perforation holes in the tensile test experiment decreased the stress value by 4.15% and in the compressive test by 30.6%. The best combination of number and diameter of perforations in the test is a specimen with a hole diameter of 10 mm because it provides a maximum stress value above the ASTM A240 standard value.

**Keywords:** Tubing liner, Experimental, Numerical, Stress concentration