

INTISARI

Pengembangan desain *chamber* untuk alat HBOT (*Hyperbaric Oxygen Therapy*) pada skema penelitian RAPID telah dilakukan secara numerik. Setelah desain *chamber* telah *fix*, maka dilanjutkan ke tahap perancangan mekanisme kontrol aliran udara di dalam *chamber*. Aliran udara yang disirkulasikan di dalam *chamber* harus didinginkan terlebih dahulu agar dapat mengatasi beban pendinginan yang ada di dalam *chamber*. Namun di sisi lain, peningkatan tekanan udara dapat mempengaruhi terhadap peningkatan temperatur. Oleh karena itu, perlu dilakukan investigasi aliran udara serta kontrol temperatur masuk sehingga dapat menjaga temperatur mulai dari awal hingga akhir terapi. Selain itu, disadari bahwa terdapat toleransi pada ketebalan material dari pabrik produksi plat yang berkisar 0,5 mm untuk plat tipis hingga 1,5 untuk plat tebal. Walaupun toleransi material kecil, ini dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap keamanan *chamber*. Untuk itu, kekuatan pada *chamber* perlu ditinjau ulang dengan menggunakan ketebalan toleransi material yang lebih tipis sehingga *chamber* diyakini aman sebelum dimanufaktur.

Metode numerik merupakan salah satu solusi terbaik dalam kasus ini. Metode numerik cukup ampuh dalam merancang dan menganalisis suatu desain di mana selain dapat menghemat biaya, juga dapat menghemat waktu penelitian. Pada penelitian ini, simulasi aliran dilakukan dengan menggunakan paket *software* CFD komersial ANSYS Fluent 12.0, dan tinjauan kekuatan *chamber* dilakukan dengan *software finite element* Simulia Abaqus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fase peningkatan tekanan saat terapi penyakit dekompresi, temperatur masuk yang dianjurkan jauh lebih rendah dibandingkan dengan temperatur pada fase-fase lainnya. Namun, pada setiap fase terapi, temperatur masuk udara yang disirkulasi harus dikontrol agar kondisi di dalam *chamber* tetap berada dalam tekanan dan temperatur terapi. Dalam tesis ini telah dihasilkan kontrol temperatur udara yang dianjurkan pada tiga kondisi lingkungan yang berbeda yang dimulai dari kondisi tinggi yang ekstrim, menengah, dan kondisi temperatur rendah. Selain itu, tinjauan kekuatan *chamber* dengan ukuran ketebalan material yang datang telah teruji masih berada di dalam faktor keamanan *chamber*.

Kata Kunci: HBOT, CFD, *finite element*, penyakit dekompresi

ABSTRACT

Development of a chamber design for HBOT (Hyperbaric Oxygen Therapy) device had been done in RAPID research scheme using numerical method. After fixing the chamber design, it was proceeded to chamber air flow control mechanism design. The circulated air flow is cooled beforehand to overcome chamber's cooling load. On the other hand, the increasing of air pressure can lead to increasing air temperature. Therefore it is necessary to investigate the airflow and inlet temperature control in order to keep the temperature remain stable at comfort temperature from the beginning until the end of the therapy. Moreover, it was realized that there were usually tolerance in material thickness from the factory that is about 0,5 mm for a thin plate up to 1,5 mm for a thick plate. Although the thickness differences were very small, this would undoubtedly affect the chamber safety. Therefore, the strength of the chamber needed to be reviewed using thinner material based on the tolerance so that the chamber is believed to be safe before manufactured.

In this case, numerical method is one of the best solution. Numerical method was believed to be the most powerful method in designing and analyzing a design as well as saving the cost, it can also save research time. In this study, airflow simulation was done using CFD commercial software package ANSYS Fluent 12.0, and reviewing the chamber strength using finite element software Simulia Abaqus.

The results showed that the increasing pressure for decompression sickness treatment, the recommended inlet temperature is much lower than the temperature in the other phases. However, at each phase of the therapy, the circulating air inlet temperature must be controlled so that the conditions inside the chamber remains in the pressure and temperature treatment. This thesis has generated recommended air temperature control at three different environmental conditions which starts from the highest temperature in extreme condition, medium and low temperature conditions. In addition, a review of chamber strength that use materials with lower thickness had been tested in the chamber safety factor.

Key Wordsi: HBOT, CFD, finite element, decompression sickness