

**Pengaruh Penambahan Zat Aditif *MXene*, *CMC* dan *Span 60*
pada *Water Based Lubricant* Terhadap Perbaikan
Sifat Fisik dan Tribologi**

TESIS

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Magister Teknik Mesin



OLEH :

JOKO ARIANTO

NIM.2320912003

Pembimbing I : Prof. Dedison Gasni, Ph.D.

Pembimbing II : Ismet Hari Mulyadi, S.T.,M.Sc.,Ph.D.

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
2026**

ABSTRAK

Pelumas berbasis air (*Water Based Lubricant*/WBL) menjadi alternatif pelumas yang ramah lingkungan jika dibandingkan dengan pelumas konvensional berbasis minyak. Namun kelemahan seperti kestabilan termal, viskositas yang rendah dan risiko korosi masih menjadi kendala utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan zat aditif *MXene*, *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), dan *Sorbitan Monostearate* (*Span 60*) terhadap sifat fisik dan sifat tribologi dan membandingkan hasilnya dengan *conventional cutting fluid* (Dromus). Empat sampel pelumas diuji, yaitu WBL (*Deionized Water*), pelumas konvensional (DR), WBL+*MXene*+CMC (WBLMXC) dan WBL+*MXene*+CMC+*Span 60* (WBLMXCSP). Uji sifat fisik meliputi viskositas, pour point dan konduktivitas termal, sedangkan uji tribologi mencakup koefisien gesek, laju keausan, *scar width*, *scar depth* dan kekasaran permukaan dengan menggunakan alat uji *pin-on-disk* pada beban 50 N dan dengan variasi kecepatan, yaitu: kecepatan rendah dan kecepatan tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelumas WBLMXCSP (WBL dengan aditif *MXene*, CMC dan *Span 60*) memiliki performa tribology terbaik dengan nilai koefisien gesek (*CoF*) dan laju keausan terendah, serta menghasilkan *scar width* dan *scar depth* paling kecil dibandingkan dengan pelumas lain. Penambahan kombinasi aditif tersebut terbukti memberikan efek sinergis dalam meningkatkan ketahanan lapisan film pelumas, stabilitas dispersi, dan kemampuan pelumasan pada kecepatan tinggi. Dengan demikian, penambahan *MXene*, CMC dan *Span 60* terbukti efektif meningkatkan performa sifat fisik dan tribologi *water based lubricant* serta berpotensi menjadi solusi pengganti pelumas berbasis minyak yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: *Water based lubricant*, *MXene*, CMC, *Span 60*, sifat fisik, tribologi, koefisien gesek.