

ABSTRAK

Indonesia saat ini sedang mengembangkan Kereta Cepat Merah Putih (KCMP) yang mengusung konsep kereta api ringan, hybrid, dan cerdas, dengan kemampuan mencapai kecepatan 220 km/jam. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah potensi terjadinya selip roda (*skidding*) yang dapat mengurangi efektivitas pengereman dan memperpanjang jarak berhenti. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan mensimulasikan *Anti-Skid Control System* pada sistem pengereman kereta cepat berkecepatan 220 km/jam menggunakan perangkat lunak MATLAB-Simulink. Sistem ini dirancang untuk mencegah penguncian roda dengan mengatur tekanan rem secara dinamis berdasarkan deteksi selip pada roda yang mengintegrasikan sensor kecepatan roda dan *Electronic Brake Control Unit* (EBCU). Metode penyelesaian yang digunakan adalah pemodelan sistem pengereman menggunakan MATLAB-Simulink, di mana simulasi dilakukan untuk menganalisis hubungan antara kecepatan (*velocity*) dan deselerasi kereta selama pengereman. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pengereman dimulai dengan sistem regeneratif yang mengurangi kecepatan kereta dari 220 km/jam menjadi 90 km/jam dalam waktu 72,2 detik dengan deselerasi stabil antara 0 hingga $-0,5 \text{ m/s}^2$. Selanjutnya, sistem beralih ke pengereman elektro-pneumatik yang menghentikan kereta pada detik ke-93,8 dengan kecepatan 0 km/jam, menghasilkan deselerasi mencapai $-1,6 \text{ m/s}^2$. Grafik yang dihasilkan menunjukkan perubahan kecepatan dan deselerasi yang terkendali, dengan fase regeneratif memberikan deselerasi yang stabil, sedangkan fase elektro-pneumatik menghasilkan deselerasi lebih tajam namun tetap terkendali berkat intervensi sistem *Anti-Skid*. Slip rasio maksimum di angka 13% pada puncaknya yang menunjukkan bahwa sistem bekerja efektif dalam mencegah *wheel lock* dan menjaga stabilitas kontak roda-rel dengan memperhatikan parameter yang mempengaruhi kinerja sistem berupa massa kereta, koefisien gesek antara roda dan rel, serta tekanan rem yang diterapkan.

Kata kunci: *Anti-Skid Control System*, deselerasi, elektro-pneumatik, slip rasio, *velocity*