

# Pengembangan Sistem Pengereman Bis Listrik dengan Aktuator Elektrik Menuju Kendaraan Cerdas dan Otonom = Development of Electric Bus Braking System using Electric Actuator towards Smart and Autonomous Vehicle

Sonki Prasetya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920554827&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Kendaraan berat seperti truk dan bus menggunakan jenis rem udara untuk mengurangi kecepatan sebagai bagian penting untuk keselamatan. Udara dialirkan ke silinder yang berfungsi sebagai penggerak untuk mendorong poros rem saat terjadi pengereman. Dorongan tersebut berakibat mengembangnya memperluas sepatu rem (brake-shoe) di dalam drum rem (drum-brake) untuk menciptakan aksi pengereman. Namun, kendaraan Listrik (EV) memiliki prioritas utama untuk menghemat energi yang tersimpan dalam baterai. Sistem pengereman memiliki karakteristik waktu reaksi yang terdiri dari reaksi sistem rem dan reaksi pengemudi. Reaksi sistem rem untuk kendaraan besar terutama yang menggunakan pneumatik tergolong lambat sementara reaksi pengemudi, selama dioperasikan oleh manusia akan selalu memiliki waktu yang tetap. Karenanya penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja sistem pengereman terutama Bis listrik secara optimal. Strategi yang dilakukan adalah dengan membuat penyederhanaan sistem menjadi lebih ringkas, lebih ringan, menerapkan kendali yang tepat, menyematkan teknologi cerdas untuk melihat potensi penerapan sistem baru di masa mendatang. Karakteristik sistem pengereman udara (konvensional) dan sistem elektrik yang berbeda memerlukan manipulasi kendali dengan Pulse Width Modulation (PWM) untuk membuat pengereman sesuai standard. Hasilnya mengurangi waktu reaksi sistem rem yang disebabkan oleh hambatan transmisi sistem udara sampai 30%. Penelitian ini menambahkan metode cerdas yang disebut kontrol fuzzy untuk mendapatkan karakteristik sistem baru yang lebih halus dari sisi dinamiknya dibandingkan dengan sistem konvensional. Selanjutnya, metode smart menggunakan kecerdasan buatan (AI) Convolutional Neural Network (CNN) disematkan dengan memanfaatkan sebuah kamera stereo untuk membantu deteksi obyek didepan pengemudi dan memberikan respon yang lebih cepat dalam sinyal pengereman. Penerapan metode tersebut dapat mengurangi waktu reaksi pengemudi saat pengereman sampai dengan 80%. Sebagai tambahan, sistem ini mengurangi tahapan dalam proses pengereman konvensional yang berakibat pada pengurangan berat sistem hingga 90% dari sebelumnya serta penurunan konsumsi energi listriknya mencapai 40%.

.....Heavy vehicles such as trucks and buses use this type of air brake to reduce speed as an important part of safety. Air is flowed to the cylinder which functions as a driving force to push the brake shaft during braking. This impulse results in expanding the brake-shoe in the drum-brake to create the braking action. However, Electric vehicles (EV) have top priority to save energy stored in batteries. The braking system has a characteristic reaction time consisting of the brake system reaction and the driver's reaction. The reaction of the brake system for large vehicles, especially those using pneumatics, is relatively slow, while the reaction of the driver, as long as it is operated by humans, will always have a fixed time. Therefore, this study aims to improve the performance of the braking system, especially electric buses, optimally. The strategy taken is to make system simplification more concise, lighter, apply precise control, embed smart technology to see the potential for implementing new systems in the future. The different characteristics of

the air braking system (conventional) and the electrical system require manipulation of the control with Pulse Width Modulation (PWM) to make braking system fit to the standard. The result is to reduce brake system reaction time caused by air system transmission resistance by up to 30%. This research adds an intelligent method called fuzzy control to obtain the characteristics of the new system which is smoother in terms of dynamics compared to conventional systems. Furthermore, the smart method using artificial intelligence (AI) Convolutional Neural Network (CNN) is embedded by utilizing a stereo camera to help detect objects in front of the driver and provide faster response in braking signals. The application of this method can reduce the driver's reaction time during braking by up to 80%. In addition, this system reduces the steps in the conventional braking process which results in a reduction in system weight by up to 90% from the previous one and a reduction in electrical energy consumption by up to 40%.