

**STUDI POTENSI PENGHEMATAN ENERGI DALAM SISTEM
REGENERATIVE BRAKING PADA RENCANA BUS KOTA
STUDI KASUS TRANS JOGJA**

oleh

Angata Rismana

16/407805/PTK/11436

Diajukan kepada Program Studi Magister Teknik Sistem
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada 2 Desember 2018
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister
Sarjana S-2 Program Studi Magister Teknik Sistem

INTISARI

Sektor transportasi merupakan sektor yang memiliki proporsi konsumsi energi terbesar kedua di Indonesia setelah sektor rumah tangga. Berdasarkan *Indonesia Energy Outlook 2017*, prosentase konsumsi energi sektor transportasi mencapai 31% dari total kebutuhan dan meningkat 5,2% per tahunnya dalam kurun waktu 2010-2015. Selain untuk menekan populasi kendaraan pribadi di Kota Yogyakarta, perbaikan sistem transportasi akan berdampak pada pengurangan konsumsi energi pada sektor transportasi dan pada akhirnya dapat menurunkan tingkat polusi dari kendaraan bermotor. Cara selanjutnya yang dapat ditempuh adalah dengan penggunaan bus berbasis listrik. Untuk mengurangi konsumsi energi total dan meningkatkan efisiensi, bus listrik memiliki sistem yang dapat menyerap rugi-rugi energi kinetik terbuang yang disebut *regenerative braking system* (RBS).

Penelitian ini melakukan analisis gaya mekanik terhadap potensi penghematan energi yang dapat diserap kembali melalui RBS. Dalam simulasi penggunaan bus listrik dipilih tiga jalur yang mewakili variasi keadaan jalur umum di Kota Yogyakarta, yaitu jalur Trans Jogja 1B, 3B dan 6A. Ketiga jalur diambil parameter berkendaranya di dua kondisi, saat lengang dan padat.

Hasil penelitian menunjukkan siklus data berkendara Trans Jogja jalur 1B, 3B dan 6B melakukan jumlah hentian yang memiliki perbedaan signifikan antara lengang dan padat yaitu 46, 51, 18 kali hentian; dan 77, 95, 29 kali hentian. Besar gaya yang bekerja pada bus sebesar 80.144.807 Joule, 115.468.497 Joule, 35.898.857 Joule; dan 54.608.837 Joule, 96.980.946 Joule, dan 32.159.348 Joule. Prosentase potensi penghematan energi yang dapat diserap kembali melalui RBS sebesar 17,93%, 19,31%, 18,00%; dan 18,34%, 19,75%, 18,19%. Sedangkan pada simulasi bus listrik besar prosentase penghematan energi dari RBS sebesar 18,53%, 19,94%, 18,73%; dan 18,79%, 20,27%, 18,85%.

Kata kunci – bus listrik, bus ICE, konsumsi energi, potensi penghematan energi

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.

**STUDY OF ENERGY SAVING POTENTIALS IN REGENERATIVE
BRAKING SYSTEM OF FUTURE CITY BUS
STUDY CASE OF TRANS JOGJA**

by

Angata Rismana

16/407805/PTK/11436

Submitted to Master in Systems Engineering

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 2nd, 2018

In partial fulfillment of the Degree of
Master of Engineering in Systems Engineering

ABSTRACT

The sector of transportation is the second largest sector after household sector in terms of energy consumption based on Indonesia Energy Outlook 2017. It reach 31% and increases 5.2% every year time frame of 2010-2015. Alongside the purpose to oppress the usage of personal combustion vehicles, altering the public transport systems would impacted the lower energy usage in transportation in general, and lowering the number of pollution caused by conventional transportation vehicles in particular. One of the way to improve the systems is by adopting electric city buses as public transportation. To increase efficiency in a trip, electric buses has a system that able to capture kinetic energy wasted caused by braking called regenerative braking system (RBS).

This research conducting analysis of mechanical force worked on the bus and calculating the percentage of potential energy savings by RBS. Based on the variation of routes, three routes were chosen from Trans Jogja to represent the 17 routes available, that is 1B, 3B and 6A and sampled in a normal and rush hour condition.

The results from the driving cycles during a normal and rush hour condition in each of 1B, 3B and 6A routes, there are 46, 51, 18 stops; and 77, 95, 29 stops. Forces worked on the bus are 80,144,807 Joule, 11,468,497 Joule, 35,898,857 Joule; and 54,608,837 Joule, 96,980,946 Joule, 32,159,348 Joule. The percentage of potential energy savings by RBS are 17.93%, 19.31%, 18.00%; and 18.34%, 19.75%, 18.19%. While in the simulation of electric bus the percentage of potential energy savings by RBS are 18.53%, 19.94%, 18.73%; and 18.79%, 20.27%, 18.85%.

Keywords – *electric bus, ICE bus, energy consumption, savings of potential energy*

Research Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Co- Supervisor : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.