

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belum optimalnya pertumbuhan pembangkit listrik memiliki peran atas belum terpenuhinya asupan listrik untuk penerangan yang layak khususnya di wilayah-wilayah luar Pulau Jawa. Ditambah dengan ancaman kelangkaan energi fosil yang menjadi sumber energi konvensional selama ini mengakibatkan energi menjadi barang langka dan mahal serta memperburuk akses masyarakat Indonesia yang berada khususnya di pelosok atas energi [1]. Di lain pihak pertumbuhan konsumsi energi Indonesia rata-rata 7% setahun [2]. Oleh karena itu butuh pencarian sumber-sumber energi baru serta yang dapat diperbaharui untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut.

Tidak bisa dipungkiri bahwa aktivitas di daerah perkotaan merupakan pemakaian energi paling banyak sekaligus pembuang energi terbesar secara cuma-cuma. Beberapa contohnya yaitu aktivitas lalu lintas, peralatan elektronik rumah tangga, dan industri. Seiring dengan perkembangan teknik pemanenan energi (*energy harvesting*), dimana energi “dipanen” dari sumber yang membuang energi secara cuma-cuma dan beberapa sumber yang belum termanfaatkan secara optimal. Hal ini telah memunculkan peluang dan tantangan untuk mengatasi beberapa masalah di atas. Peluang kali ini dilihat dari sisi peningkatan volume kendaraan bermotor yaitu 8% sampai 12% pertahun [3]. Tantangan muncul dari bagaimana wilayah perkotaan bisa mengoptimalkan konsumsi energi dan bisa membangkitkan energi sendiri dengan memaksimalkan energi yang sering terbuang dari hasil aktivitas perkotaan tersebut. Dengan demikian asupan energi ke kota bisa dikurangi dan dimanfaatkan oleh daerah-daerah terpencil. Dalam kasus tugas akhir kali ini akan dibatasi untuk kasus energi yang terbuang dari aktivitas jalan raya.

Bertambahnya kepadatan aktivitas kendaraan bermotor di jalan raya menimbulkan potensi energi kinetik yang besar dikarenakan adanya beban dan laju yang dimiliki kendaraan tersebut. Dalam kasus tugas akhir kali ini diteliti pemanfaatan energi yang terbuang saat kendaraan lewat mengeksitasi sebuah

mekanisme tanggul yang dapat memanen energi tersebut dan kemudian diubah menjadi energi yang bisa dimanfaatkan. Melalui mekanisme yang mengadopsi bentuk tanggul jalan memungkinkan energi kinetik tersebut diambil lalu dikonversikan dengan rekayasa tanggul secara mekanis. Pengubah energi kinetik ke energi listrik yang digunakan berupa generator linier.

Sebuah generator linier dapat menghasilkan energi akibat induksi elektromagnetik karena adanya osilasi (getaran translasi) akibat adanya eksitasi. Sistem mekanis tanggul akan menjadi sumber eksitasi generator linier tersebut. Perencanaan sistem mekanis tanggul dalam skala model menjadi kasus dalam tugas akhir ini dan secara mendalam akan dibahas lebih lanjut pada bab-bab berikutnya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu:

1. Membuat sebuah model pembangkit listrik yang mengadopsi bentuk tanggul jalan dengan memanfaatkan mekanisme getaran dan induksi elektromagnetik yang tereksitasi melalui lindasan kendaraan.
2. Mengetahui karakteristik unjuk kerja sistem pembangkit melalui kaji numerik dan eksperimental serta faktor yang mempengaruhinya.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari tugas akhir ini yaitu memberikan salah satu pilihan solusi untuk mengatasi ketergantungan akan sumber energi dengan pemanenan energi yang terbuang khususnya dari energi kinetik aktivitas di jalan raya.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Energi listrik yang dibangkitkan dilihat dari karakteristik tegangan yang dihasilkan langsung dari generator tanpa melalui elektronika daya.
2. Induksi elektromagnetik hanya dianalisa dari pengaruh respon osilasi getaran massa magnet.
3. Respon sistem dalam getaran linier dan tanggul dianggap massa kaku.
4. Redaman struktur dari sistem pembangkit diabaikan.

5. Pusat perputaran massa tanggul diidealisasi, sama dengan pusat massa tanggul.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ditulis dalam beberapa bab dimulai dari bab 1 yang berisi tentang pendahuluan dimana di dalamnya dijelaskan tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan ini sendiri. Dilanjutkan dengan bab 2 yang berisi teori- teori pendukung dalam pelaksanaan tugas akhir ini. Kemudian bab 3 yang menjabarkan metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini serta beberapa keterangan dan gambaran rancangan yang akan diterapkembangkan. Dilanjutkan dengan bab 4 yang berisi hasil dan pembahasan apa yang telah diamati dan dianalisa dalam tugas akhir ini. Terakhir yaitu bab 5 yang merupakan bab penutup diisi dengan kesimpulan yang diambil setelah seluruh rangkaian analisa dan pengamatan dalam tugas akhir ini selesai dilaksanakan.